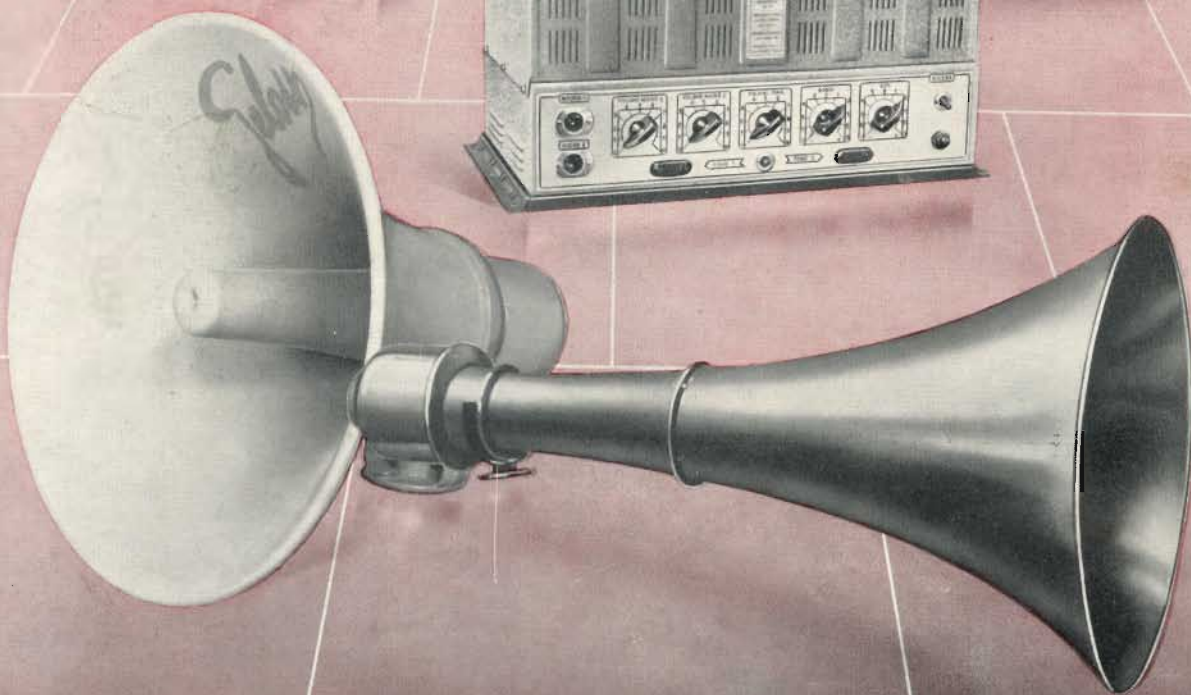
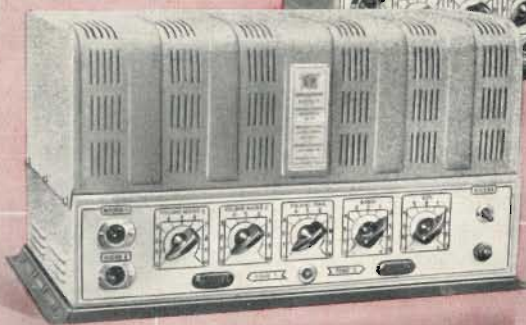
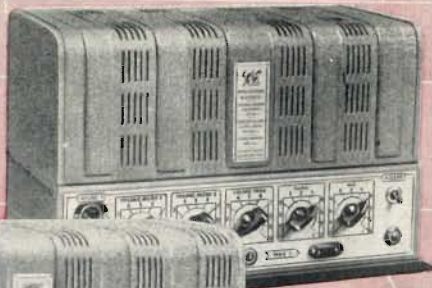
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

l'antenna

NUMERO 10

Anno XXIII - Ottobre 1951

LIRE 250

tutte le parti
per impianti
di amplificazione
per potenze
da 12 a 1500 W.
Geloso
ITALIA

SIEMENS
RADIO
radioricevitori di alta qualità
della stagione 1951/52
in vendita nei migliori negozi di tutta Italia

P. MORADEI '51

ORGAL RADIO

VIALE MONTENERO, 62 - TEL. 58,54.94

MILANO

Nuova produzione di classe per la stagione 1951-52

MOD. OG. 514-RF

Radiofonografo supereterodina a 7 valvole, compreso occhio magico - Controllo automatico di sensibilità - Filtro d'antenna - Ampia scala a strisce demoltiplicata con illuminazione a riflessione - Complesso fonografico Lesa.

Gamme: 190-580; 33-54; 20-34; 12-21.

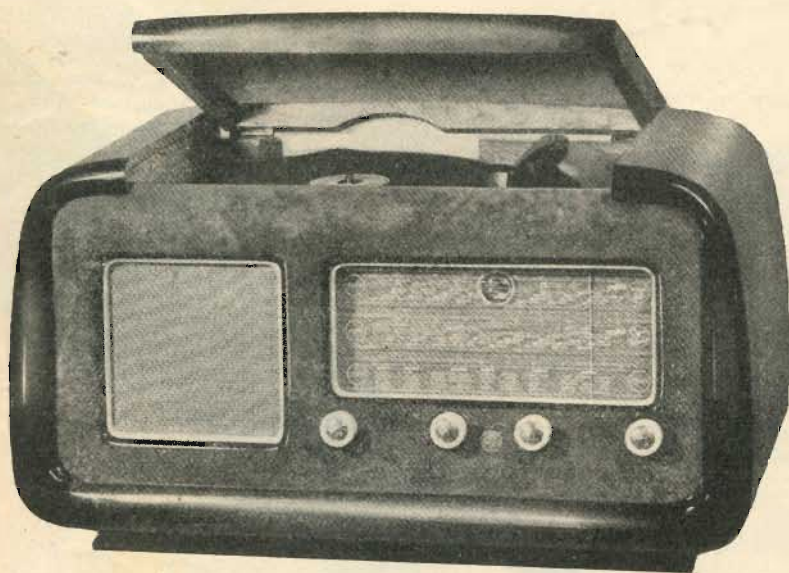
Valvole: serie mista europea ECH4, EF9, EBC3, EL41, EL41, AZ41, EM4.

Alimentazione: in c.a. con trasformatore da 100 mA per reti da 110 a 220.

Altoparlanti: 2 altoparlanti funzionanti a sistema bifonico, per la perfetta riproduzione dei toni alti e bassi.

Potenza d'uscita: 7 Watt.

Elegante e pesante mobile acusticamente perfetto, impiallacciato con radiche pregiate.

Dimensioni d'ingombro: larghezza cm. 95 - Altezza cm. 83 - Profondità cm. 47.

MOD. OG. 501-RF

Radiofonografo supereterodina a 6 valvole compreso occhio magico - 2 gamme d'onda - Regolatore di tonalità e controllo automatico di volume - Filtro d'antenna - Complesso fonografico Lesa.

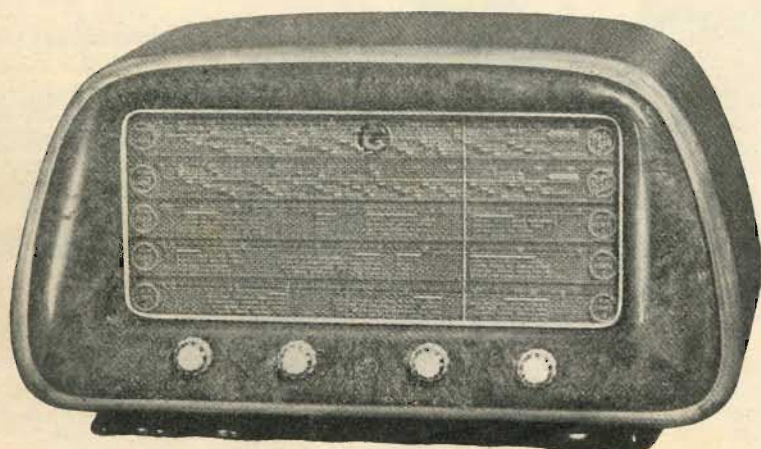
Gamme: 16-52; 190-560.

Valvole: serie mista europea ECH4, EF9, EBC3, EL41, AZ41, EM4.

Alimentazione: in c.a. con trasformatore da 75 mA per reti da 110 a 220 V.

Altoparlante: di grande diametro per una impeccabile e potente riproduzione.

Mobile: elegante e pesante fono midget.

Dimensioni d'ingombro: lunghezza cm. 68 - Altezza cm. 38 - Profondità cm. 35.

MOD. OG. 514

Supereterodina a 6 valvole, compreso occhio magico - 4 campi d'onda - Controllo automatico di sensibilità - Attacco fono - Filtro d'antenna - Ampia scala a strisce demoltiplicata con illuminazione a riflessione.

Gamme: 190-580; 33-54; 20-34; 12-21.

Valvole: serie mista europea ECH4, EF9, EBC3, EL41, AZ41, EM4.

Alimentazione: in c.a. con trasformatore da 75 mA per reti da 110 a 220 V.

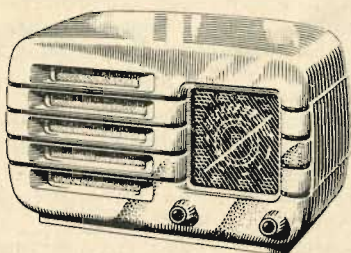
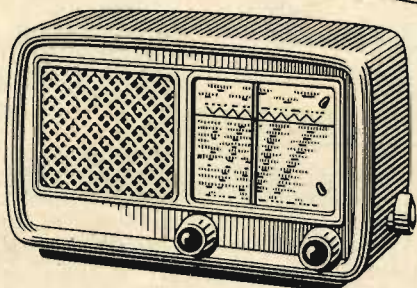
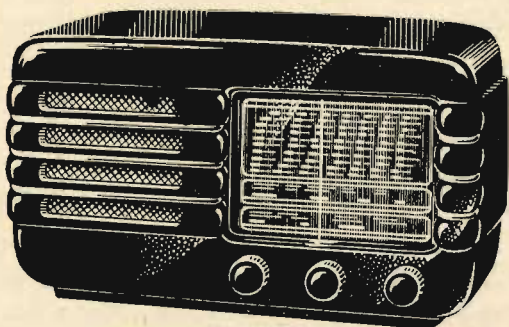
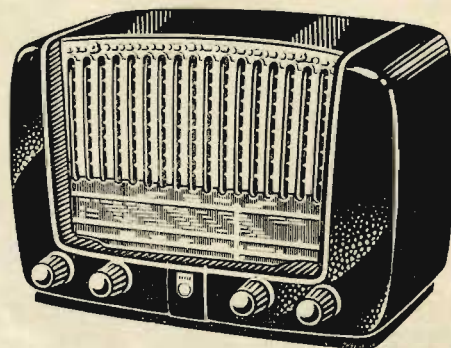
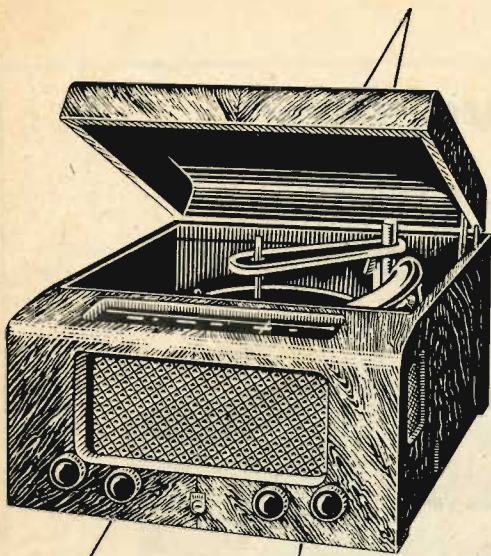
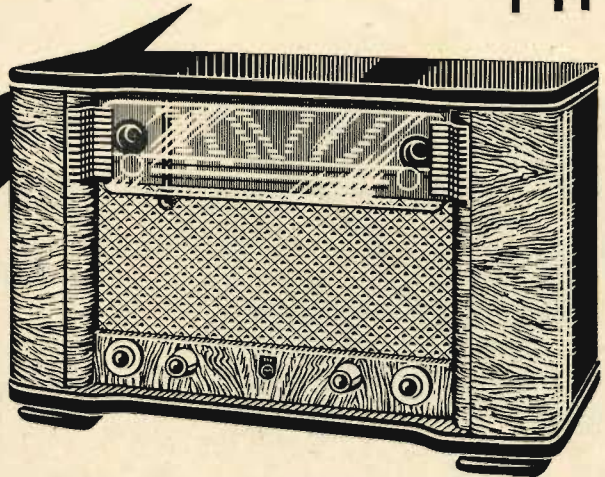
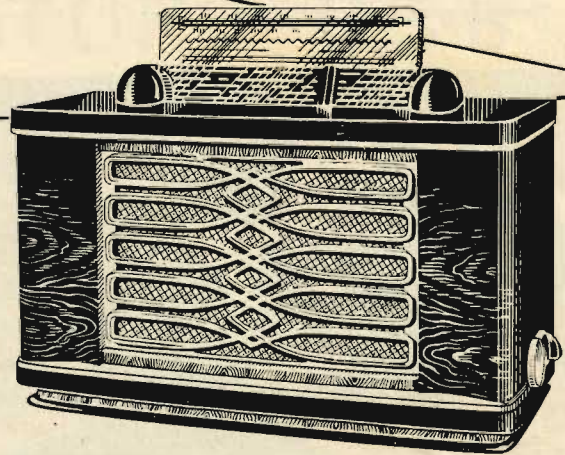
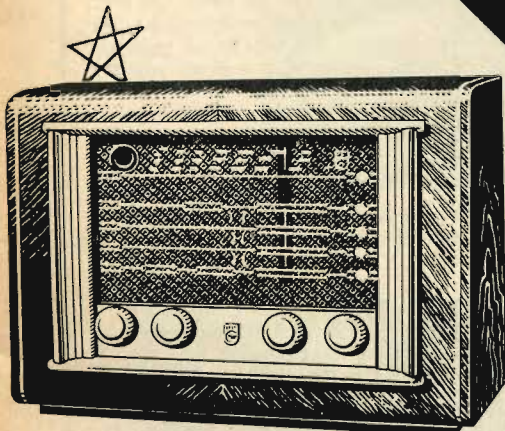
Altoparlante: a grande cono di alta fedeltà.

Potenza d'uscita: 4,5 Watt.

Mobile: in legno pesante impiallacciato con radiche pregiate.

Dimensioni d'ingombro: Lunghezza cm. 63 - Altezza cm. 33,5 - Profondità cm. 25.

Varietà 1951·52

PHILIPS presenta alla *varietà* di gusti e di esigenze della Clientela la serie 1951/1952, con la sua *varietà* di modelli dalla linea e dalla tecnica impeccabili, in una gamma di prezzi accessibili a tutti.

Bl. 191 U. 4 valvole "Rimlock„ - 1 gamma d'onda PREZZO: L. 23.000

Bl. 201 U. 5 valvole "Rimlock„ - 2 gamme d'onda PREZZO: L. 29.000

Bl. 491 A. 5 valvole "Rimlock„ - 3 gamme d'onda PREZZO: L. 35.000

Bl. 310 A. 5 valvole "Rimlock„ - 3 gamme d'onda PREZZO: da fissare

HI. 592 A. 5 valvole "Rimlock,, - 3 gamme d' onda con cambiadischi automatico PREZZO: L. 110.000
HI. 593 A. con giradischi a due velocità PREZZO: L. 85.000
FM
PHILIPS
BI. 700 A. 14 valvole "Rimlock,, più occhio magico - 6 gamme di ricezione di cui 1 in modulazione di frequenza PREZZO: L. 140.000
DI. 700 A. Radiofonografo con eguale châssis - cambiadischi automatico a 3 velocità PREZZO: L. 310.000
BI. 693 A. 7 valvole "Rimlock,, più occhio magico 7 gamme d'onda PREZZO: L. 69.000
BI. 492 A. 5 valvole "Rimlock,, 3 gamme d'onda PREZZO: L. 40.000
BI. 594 A. 5 valvole "Rimlock,, più occhio magico - 5 gamme d'onda PREZZO: L. 57.000

LESA
"LESADYN"
"LESAPHON"
"LESAVOX"
Serie
COSTELLAZIONE

TESTER V10

- Volt c.c.: 3 - 10 - 100 - 300 - 1000.
- Volt c.a. e VU: 3 - 10 - 100 - 300 - 1000.
- mA: 3 - 10 - 100 - 1000.
- Ohm: da 1 ohm a 1 Mohm in due portate.

Sensibilità voltmetrica: **5000 ohm/Volt.**

Taratura in db.

Scat. di bakelite stampata di: 165 x 120 x 55 mm.

ANALIZZATORE GB 81

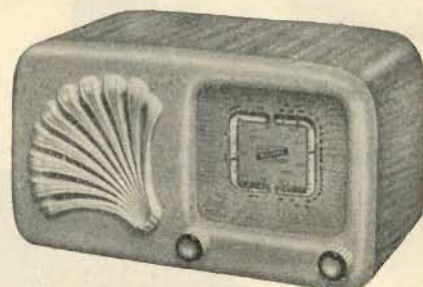
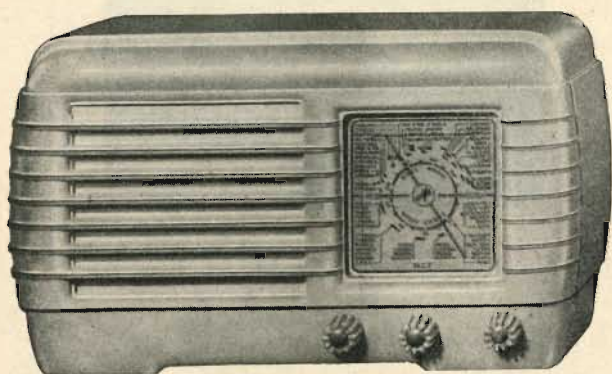
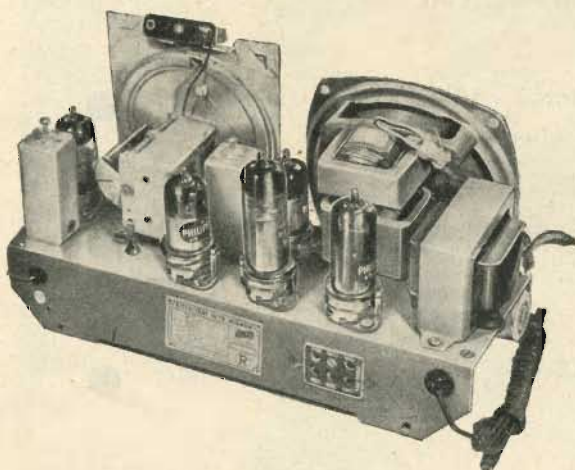
- Tensioni continue: 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 - 3000 Volt; **20000 ohm/Volt.**
- Tensioni alternate: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 - 3000 Volt; 5000 ohm/Volt.
- Correnti continue: 50 μA - 0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 1000 - 10000 mA.
- Resistenze: da 0,2 ohm a 20 Mohm in 5 portate.

SILVIO COSTA

RADIO ELETTRICITÀ

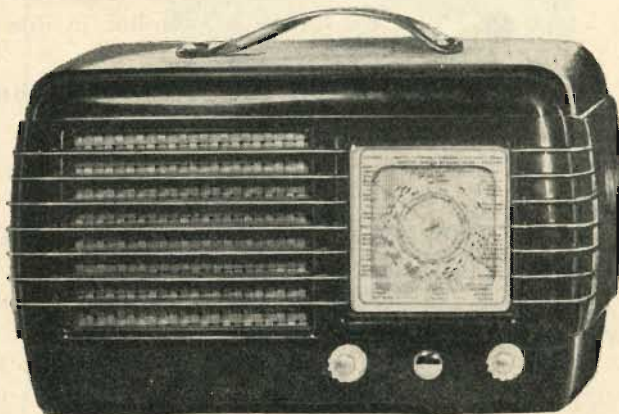
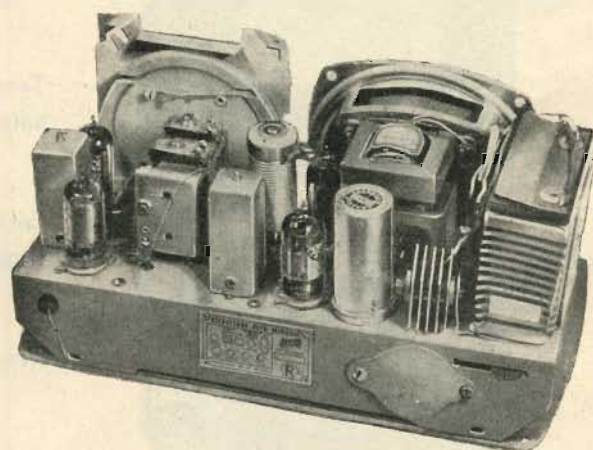
GALLERIA MAZZINI 3r - GENOVA - TELEFONO 53.404

PRESENTA DUE NUOVE SCATOLE DI MONTAGGIO DELLA SERIE **"ALFA"**

ALFA MIGNON

SUPERETERODINA 5 VALVOLE RIMLOCK

VALVOLE:	UCH41 - UAF42 - UAF42 UAL41 - UY41
GAMME D'ONDA:	Onde medie - onde corte
ALTOPARLANTE:	Alnico V°
ALIMENTAZIONE:	110-125-140-160-220 Volts
COND. VARIABILE:	Philips
MOBILE:	Bakelite avorio-amaranto
DIMENSIONI:	25 x 10,5 x 15

Lire 13.980

(completa di mobile e valvole)

ALFA MIGNON "B"

SUPERETERODINA PORTATILE CON BATTERIE

VALVOLE:	1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 e raddrizz.
GAMMA D'ONDA:	Onde medie
ALTOPARLANTE:	Alnico V°
ALIMENTAZIONE:	110-125-140-160-220 Volts e con batterie di pile incorp.
COND. VARIABILE:	Philips
MOBILE:	Bakelite avorio-amaranto
DIMENSIONI:	25 x 10,5 x 15

Lire 17.900

(completa di mobile e valvole)

Massima garanzia per ogni singolo pezzo
Chiedete listini illustrati e preventivi del nostro vasto assortimento
di Scatole di montaggio

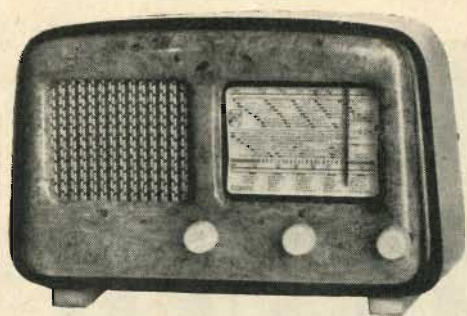
FABBRICA ITALIANA CONDENSATORI s. p. a.

MILANO - VIA DERGANINO N. 20

Telefoni: 97.00.77 - 97.01.14

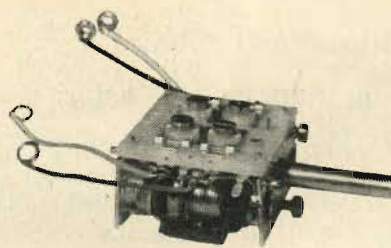
30 anni di specializzazione

Le materie prime delle migliori provenienze mondiali, i rigorosi controlli cui sono sottoposte, gli impianti modernissimi continuamente aggiornati, i laboratori di ricerca e misura doviziosamente dotati e la profonda specializzazione delle maestranze garantiscono prodotti di alta classe eguagliati solo da quelli delle più celebrate Case Mondiali.

NUOVI PRODOTTI STAGIONE 1951-52

Mod. MIGNON 52

Piccola supereterodina dimensioni 12x17x25 cm. a 5 valvole Rimlock - 2 campi d'onda (medie e corte) con potenza pari a tutti i grandi apparecchi

Prezzo al pubblico L. 25.000

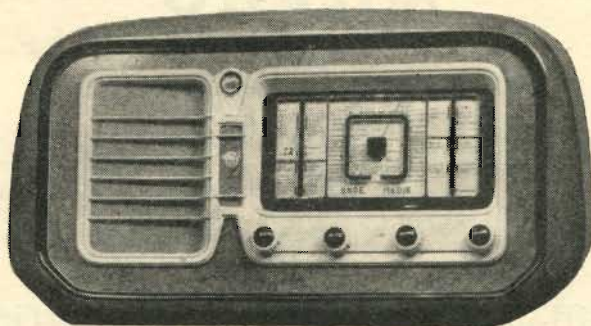
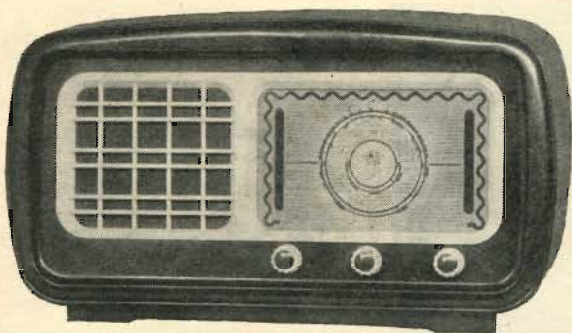
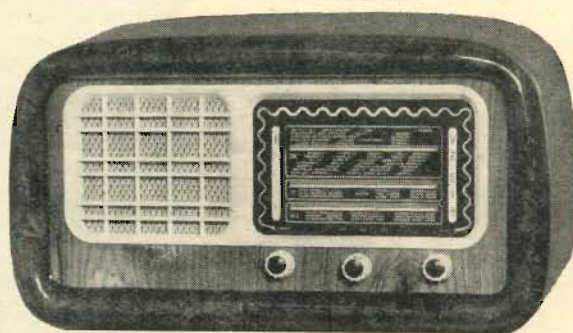
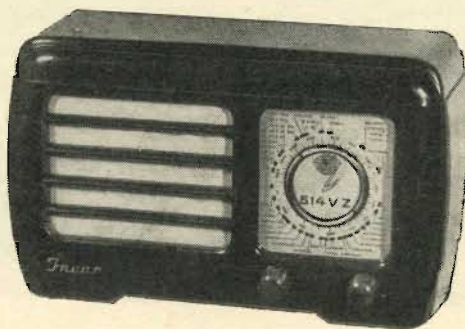
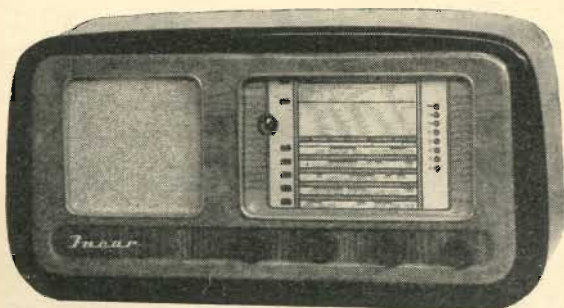
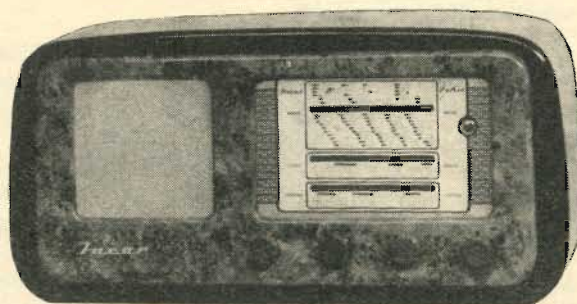
GRUPPO MICRON - MIGNON BREVETTATO
ingombro mm. 20x40x40

2 gamme d'onda e fono (16÷52 - 190÷580) per valvole Rimlock ECH 41/42 - UCH 41/42 o miniatur 6BE6 - 12BE6 - 1R5

"ALI" AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

Radio ANSALDO LORENZ INVICTUS Via Lecco, 16 **Milano** Tel. 21816

INCAR

INDUSTRIA NAZIONALE COSTRUZIONE APPARECCHI RADIO

Produzione **1951 - 1952**

VZ 515 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onda - Dim. cm. 28 x 37 x 69

VZ 516
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm 29 x 21 x 54

VZ 518
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm. 30x22x56

VZ. 514 - 5 valvole
onde medie - Dim. cm. 10x15x25

VZ 510 - 5 valvole + occhio magico
6 campi d'onda - Dim. cm. 69 x 34 x 25

VZ 519 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onda - Dim. cm. 69x34x25

INCAR RADIO DIREZIONE E STABILIMENTO **VERCELLI** Piazza Cairoli 1 - Tel. 23.47

Ing. S. BELOTTI & C. - S. A.

TELEFONI { 5.20.51 5.20.52 5.20.53 5.20.20

MILANO

PIAZZA TRENTO 8

TELEGRAMMI { INGBELOTTI MILANO

GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO, 1/7 - TELEF. 52.309
ROMA - VIA DEL TRITONE, 201 - TELEF. 61.709
NAPOLI - VIA MEDINA, 61 - TELEF. 23.279

Oscillografi ALLEN B. DU MONT

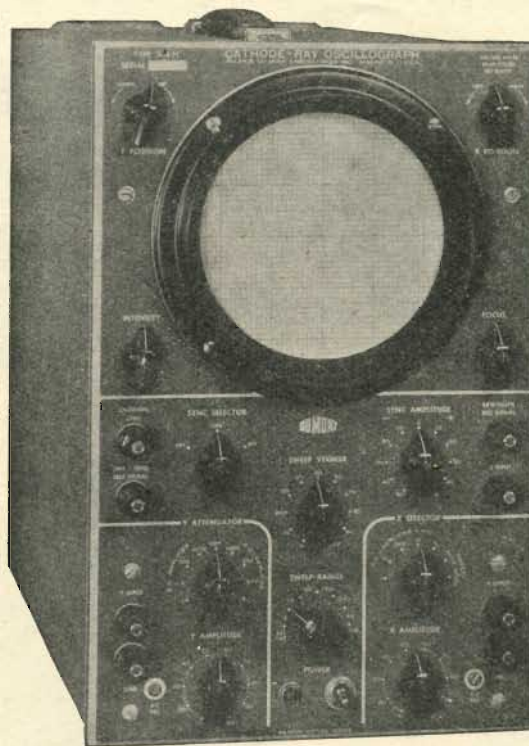
TIPO 304-H

Amplificatori ad alto guadagno per c.c. e c.a. per gli assi X e Y.

Espansione di deflessione sugli assi X e Y.

Spazzolamento ricorrente e comandato

Sincronizzazione stabilizzata

Modulazione d'intensità (asse Z)

Potenziali d'accelerazione aumentati.

Scala calibrata.

Schermo antimagnetico in Mu-Metal.

Peso e dimensioni ridotte

Grande versatilità d'impiego.

L'oscillografo DU MONT tipo 304H presenta tutte le caratteristiche che hanno fatto del predecessore tipo 208-B uno strumento molto apprezzato, ed in più, notevoli miglioramenti tecnici, che hanno esteso di molto le sue possibilità d'applicazione.

Caratteristiche principali

Asse Y - Sensibilità di deflessione: 10 milliV/25 mm. (c.a. e c.c.)
Asse Y - Sensibilità di deflessione: 50 milliV/25 mm.
Buona stabilità, minima microfonicità e deriva di frequenza.
Asse tempi - Valvola 6Q5G da 2 a 30.000 c/s.
Spazzolamento ricorrente e comandato (trigger).
Espansione asse tempi: 6 volte il diametro dello schermo, con velocità di 25 mm. per microsecondo o maggiori.
Modulazione di intensità (asse Z); annullamento del raggio con 15 V.
Sincronizzazione stabilizzata.
Attacco per macchina fotografica o cinematografica.
Valvole usate: 17 di cui 8-12AU7; 2-6AQ5; 1-6Q5G; 1-OB2; 2-6J6; 1-5Y3; 2-2X2A.
Dimensioni: 430x220x490 mm. ca. Peso: Kg. 22,5 ca.

DETTAGLIATO LISTINO IN ITALIANO A RICHIESTA

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

10

OTTOBRE 1951

XXIII ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S. a R. L.**

Direttore responsabile . . . . **Leonardo Bramanti**

Direttore amministrativo . . . . **Alfonso Giovene**

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:
VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250;** l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

La collaborazione dei lettori è accettata e compensata. I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati. La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni o le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

In questo fascicolo:

Pag.

I vantaggi dell'abbonamento

— Il risparmio di L. 500 annue quale differenza tra il costo dei dodici numeri acquistati separatamente e il prezzo dell'abbonamento.

— Lo sconto del 10% sull'acquisto di tutte le pubblicazioni tecniche della Editrice Il Rostro (richiedere listino)

— Diritto ad un annuncio economico gratuito.

— La sicurezza di ricevere puntualmente il fascicolo al vostro domicilio; d'ora in poi la rivista verrà spedita in busta e non piegata sottofascia.

— Per chi si abbona entro il 15 Dicembre p. v. cediamo l'annata completa dell'anno in corso (fino ad esaurimento) con lo sconto speciale del 30% Inviando quindi L. 4.300 riceverete l'annata completa 1951 e l'abbonamento ai dodici numeri del 1952.

— Per tutti gli abbonati (vecchi e nuovi) abbiamo ancora disponibile un limitato numero di annate complete (1947, '48, '49, '50) che cederemo, in via eccezionale e sempre che l'abbonamento ci giunga entro il 15 Dicembre p. v., con lo sconto speciale del 30%

— Ricordate che la collezione de l'antenna rappresenta una fonte inesauribile di dati e cognizioni tecniche utili a tutti.

— Abbonandovi farete il vostro interesse e faciliterete il nostro compito, volto come sempre al soddisfacimento dei desideri dei nostri lettori.

PROFESSIONISTI

l'antenna è il vostro strumento di consultazione

TECNICI

l'antenna è la vostra Rivista

RADIOAMATORI

l'antenna è la vostra guida tecnica

ABBONAMENTI

un anno L. 2.500 + 50 ige

6 mesi L. 1.300 + 26 ige

estero il doppio

Servitevi del ns/ c/c post. 3/24227 intestato a Editr. Il Rostro Milano

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

LA SINCRONIZZAZIONE DELL' IMMAGINE

ANTONIO NICOLICH

(PARTE TREDICESIMA)

CIRCUITI ELETTRICI PUR LA SINCRONIZZAZIONE DEGLI OSCILLATORI A DENTI DI SEGA NEI RICEVITORI TELEVISIVI

15. - In fig. 44 è rappresentato uno schema di sintesi dovuto alla Philips e quindi impiegante valvole di tipo europeo. Mentre la parte relativa alla sincronizzazione verticale non presenta elementi nuovi, la parte relativa alla sincronizzazione orizzontale è provvista di uno stadio antiparassita e correttore di frequenza chiamato *circuito volano*.

Il segnale completo rivelato ed amplificato perviene alla griglia della sezione pentodo della prima ECL80 con polarità positiva per i picchi di sincronismo, attraverso 47 kpF in serie con 10 kohm fungenti da separatore per non caricare capacitivamente il carico anodico del precedente stadio amplificatore a video frequenza. Questa sezione pentodica ha funzione di separatore e di limitatore del sincro dal video, quindi la sua tensione di schermo è estremamente bassa (2 volt) per assicurare l'eliminazione del video e la sua tensione media di placca è di circa 48 volt, così che durante gli impulsi di corrente anodica dovuti agli impulsi di sincronismo ha luogo una caduta di tensione dovuta al carico di 68 kohm, per cui la tensione di placca si riduce e la valvola lavora in prossimità del ginocchio della sua caratteristica anodica assolvendo alla funzione di limitare e livellare gli impulsi di sincronismo, i quali presentano polarità negativa e ampiezza di 45 volt alla placca del pentodo. La sezione triodo della medesima ECL80 provvede ad amplificare e a nuovamente limitare il sincro separato, che all'anodo di detto triodo presenta polarità positiva e ampiezza di 75 volt. Il doppio circuito integratore che segue provvede ad estrarre i segnali verticali dal sincro, a integrarli e ad immetterli sulla griglia dell'oscillatore bloccato verticale costituito dalla sezione triodo della seconda ECL80 ed alimentato con 410 volt. Lo stadio finale verticale è rappresentato dalla sezione pentodo di quest'ultima valvola; il dente di sega verticale alla sua griglia è prelevato dalla pacca dell'oscillatore bloccato. Nel circuito anodico dello stadio di uscita è disposto il trasformatore di accoppiamento alle bobine di deviazioni verticali del T.R.C. sul cui primario è derivato il circuito a resistenza e capacità in serie (R = 68 kohm; C = 2,2 kpF) allo scopo di smorzare gli altissimi impulsi positivi (di oltre 1000 volt) che ivi prendono posto durante il fronte ripido del dente di sega in corrispondenza del ritorno del raggio, imputabili all'alta tensione anodica ed al forte numero di spire del primario. Durante tale intervallo di tempo la sezione pentodica amplificatrice della seconda ECL80 viene bloccata ad opera di un guizzo negativo, che si genera nella rete costituita dalla capacità 0,1 μF in serie coll'arco doppio R = 3,3 kohm e C = 27 kpF.

La forma d'onda della corrente anodica presenta una componente parabolica ottenuta mediante la controreazione ivi praticata mediante il condensatore 33 kpF, il resistore 0,33 Mohm verso massa (che può essere anche sostituito da un potenziometro per la regolazione della linearità) e dal resistore 10 Mohm, che inietta

(N.d.R.) La numerazione delle figure e delle formule continua quella dei precedenti articoli ai quali si rinvia il Lettore per ogni e qualsiasi riferimento. Gli articoli suddetti sono apparsi nei seguenti fascicoli della Rivista:
parte prima: XXII - 9 - Settembre 1950 - pagg. 189 e segg.;
parte seconda: XXII - 10 - Ottobre 1950 - pagg. 213 e segg.;
parte terza: XXII - 11 - Novembre 1950 - pagg. 237 e segg.;
parte quarta: XXII - 12 - Dicembre 1950 - pagg. 261 e segg.;
parte quinta: XXIII - 2 - Febbraio 1951 - pagg. 25 e segg.;
parte sesta: XXIII - 3 - Marzo 1951 - pagg. 25 e segg.;
parte settima: XXIII - 4 - Aprile 1951 - pagg. 65 e segg.;
parte ottava: XXIII - 5 - Maggio 1951 - pagg. 89 e segg.;
parte nona: XXIII - 6 - Giugno 1951 - pagg. 121 e segg.;
parte decima: XXIII - 7 - Luglio 1951 - pagg. 145 e segg.;
parte undicesima: XXIII - 8 - Agosto 1951 - pagg. 169 e segg.;
parte dodicesima: XXIII - 9 - Settembre 1951 - pagg. 189 e segg.

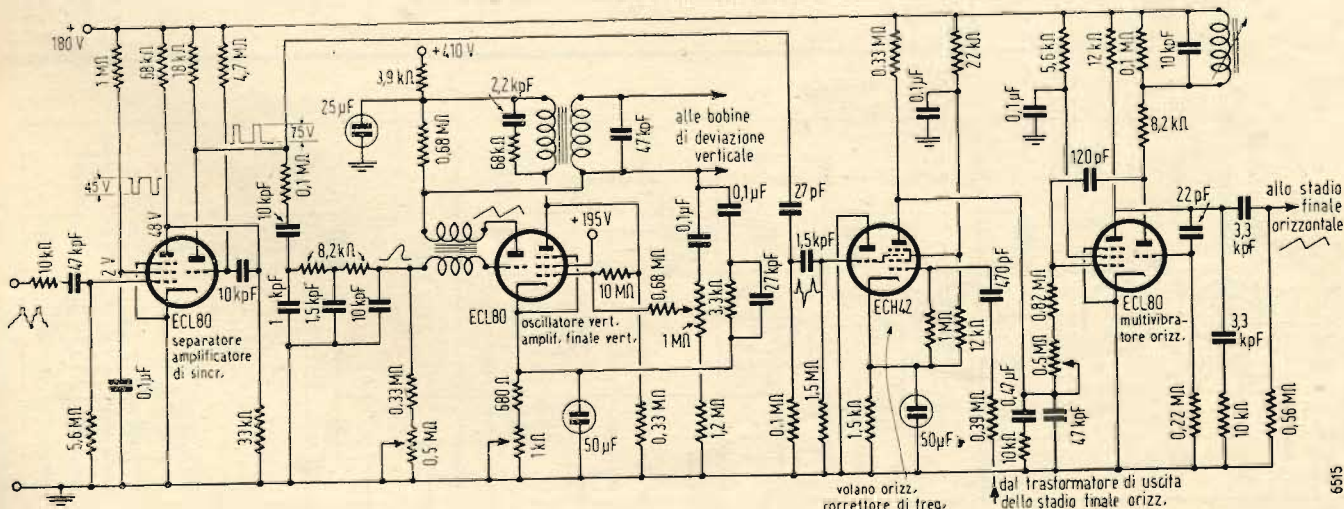



Fig. 44. - Circuito separatore, integratore per la sincronizzazione verticale, differenziatore per la sincronizzazione orizzontale con multivibratore e volano correttore automatico di frequenza

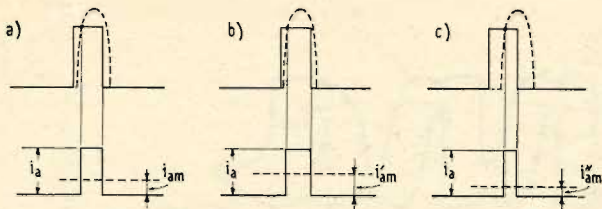



Fig. 45. - La corrente anodica dell'esodo della ECH42 di fig. 44 come funzione di f_m e di f_o

a) il multivibratore è in passo: $f_m = f_o$

b) Il multivibratore anticipa $f_m > f_o$; $i'_{am} > i_{am}$

c) Il multivibratore ritarda $f_m < f_o$; $i''_{am} < i_{am} < i'_{am}$

in griglia parte della tensione variabile presente sulla placca. Il potenziometro 1 kohm disposto nel circuito catodico serve per regolare la linearità del dente verticale all'inizio della scansione. Il potenziometro 0,5 Mohm nel circuito di griglia dell'oscillatore bloccato è il regolatore della frequenza verticale.

Dall'anodo del triodo della prima ECL80 il sincro di ampiezza 75 volt viene addotto, oltre che al circuito integratore già ricordato per la sincronizzazione di quadro, anche al doppio circuito differenziatore indicato in fig. 44 e quindi alla griglia della sezione triodo della ECH42 (internamente connessa colla terza griglia della sezione esodo), la quale insieme coi componenti associati, costituisce il circuito volano per la sincronizzazione dell'oscillatore orizzontale, che qui è del tipo multivibratore, circuito che ha il grande pregio di essere insensibile ai disturbi parassiti e alle interferenze, che agiscono preferibilmente sulla deviazione orizzontale, alla condizione però che la frequenza del segnale di sincronismo sia assolutamente stabile, altrimenti il volano risulta dannoso, giungendo persino a distruggere la sincronizzazione di linea.

Gli impulsi di sincronismo provocano rettificazione di griglia nella sezione triodica; ne consegue che la terza griglia della sezione esodo assume in tali istanti il potenziale del catodo, mentre è leggermente negativa per il rimanente tempo del periodo di linea. Nell'esodo si ha quindi passaggio di corrente anodica solo per l'incidenza di un impulso di sincronismo. Una seconda possibilità di verificarsi della corrente anodica nell'esodo è offerta dal fatto che la sua prima griglia è alimentata da forti impulsi positivi di forma all'incirca sinoidale di grande ampiezza presenti sul primario del trasformatore d'uscita dello stadio finale orizzontale, in corrispondenza del fronte ripido del dente di sega. Tali impulsi colla loro zona in prossimità del massimo provocano rettificazione di griglia e sbloccano la valvola, che risulta interdetta durante il tempo fra i tratti ripidi dei denti di sega, se essi incidono contemporaneamente agli impulsi di sincronismo agenti sulla terza griglia e provenienti dal segnale sincro linea applicato al triodo. In altre parole la corrente può scorrere nella sezione esodo della ECH42 solo quando i segnali di sincronismo applicati alla 3ª griglia e gli impulsi positivi provenienti dallo stadio finale, e quindi alla frequenza del multivibratore orizzontale, applicati alla prima griglia, agiscono insieme. L'intervallo di tempo in cui si ha passaggio di corrente, e quindi il valore medio della corrente anodica, dipende dalla larghezza e dalla sovrapposizione nel tempo dei due tipi di segnali di sblocco.

Si ha dunque una corrente anodica, che provoca una caduta di tensione ai capi della resistenza di carico 0,33 Mohm variabile con la posizione reciproca del segnale di sincronismo e di quello di confronto generato da multivibratore. La caduta di tensione ha carattere pulsante e deve quindi essere smorzata per mezzo della capacità 47 kpF in derivazione al filtro R = 10 kohm e C = 0,47 μF, questo complesso essendo connesso tra placca dell'anodo e massa. La tensione che in tal anodo si localizza ai capi della suddetta capacità 47 kpF viene applicata, tramite il potenziometro 0,5 Mohm e il resistore 0,82 Mohm alla prima griglia della sezione pentodo della terza ECL80 costituente il multivibratore di linea, correggendone la frequenza propria. Per meglio comprendere il funzionamento del circuito C.A.F. di fig. 44, si consideri la fig. 45, che mette in evidenza la generazione della corrente anodica i_a nell'esodo della ECH42 in funzione della posizione dei segnali confrontati. In fig. 45 a) è rappresentata la condizione di normalità, quando cioè la frequenza del multivibratore f_m eguaglia esattamente quella di sincronismo f_o; il segnale rettangolare inizia prima di quello a guizzo sinoidale, l'esodo è percorso da corrente anodica solo per il tempo di azione comune dei due segnali, d'onde il diagramma di i_a segnato in basso. Il valor medio di tale corrente è i_{am} che provoca la tensione di sincronizzazione per il multivibratore. In fig. 45 b) si considera il caso di anticipo del multivibratore, ossia il caso di $f_m > f_o$; l'impulso sinoidale si sposta verso sinistra, l'azione comune dei due segnali dura un tempo maggiore che nel caso di fig. 45 a), il valor medio $i'_{am} > i_{am}$ della corrente anodica provoca una maggior caduta di tensione ai capi della resistenza di carico, la tensione alla placca dell'esodo si abbassa, alla griglia controllata del multivibratore perviene un segnale più piccolo, ciò che ritarda il multivibratore, ossia ne fa diminuire la frequenza propria fino a riportarla esattamente a quella di linea. Infine la fig. 45 c) illustra il 3° caso possibile, quello in cui il multivibratore ritarda rispetto al sincronismo ($f_m < f_o$): l'impulso sinoidale interviene più tardi e quindi si presenta più a destra del rettangolo di sincronismo che nel caso di fig. 45 c), il tempo di azione comune dei due segnali confrontati è minore, la corrente anodica i_a presenta il valore medio $i''_{am} < i_{am}$ la caduta di tensione ai capi del carico anodico dell'esodo è minore, la tensione di placca aumenta, alla griglia controllata del multivibratore perviene un segnale maggiore, che ne aumenta la frequenza fino al valore esatto f_o. Il circuito volano realizza un C.A.F. per il multivibratore mantenendolo costantemente in passo (freq. e fase) cogli impulsi di sincronismo linea. Il potenziometro 0,5 Mohm in serie alla prima griglia del pentodo della terza ECL80 serve a regolare la posizione iniziale degli inizii degli impulsi sincronizzanti e di quelli sinoidali.

L'insensibilità ai disturbi esterni è dovuta al partitore di tensione che polarizza lo schermo ed il catodo della ECH42, assicurando lo sblocco dell'esodo col mantenere all'incirca invariata la corrente anodica, ogni qualvolta per un disturbo, o per altra causa, il segnale di sincronismo subisca un'interruzione, è infatti essenziale che, anche in siffatta eventualità, il funzionamento del multivibratore non venga meno, diversamente si avrebbe una perdita totale di sincronizzazione orizzontale con la completa distruzione dell'immagine.

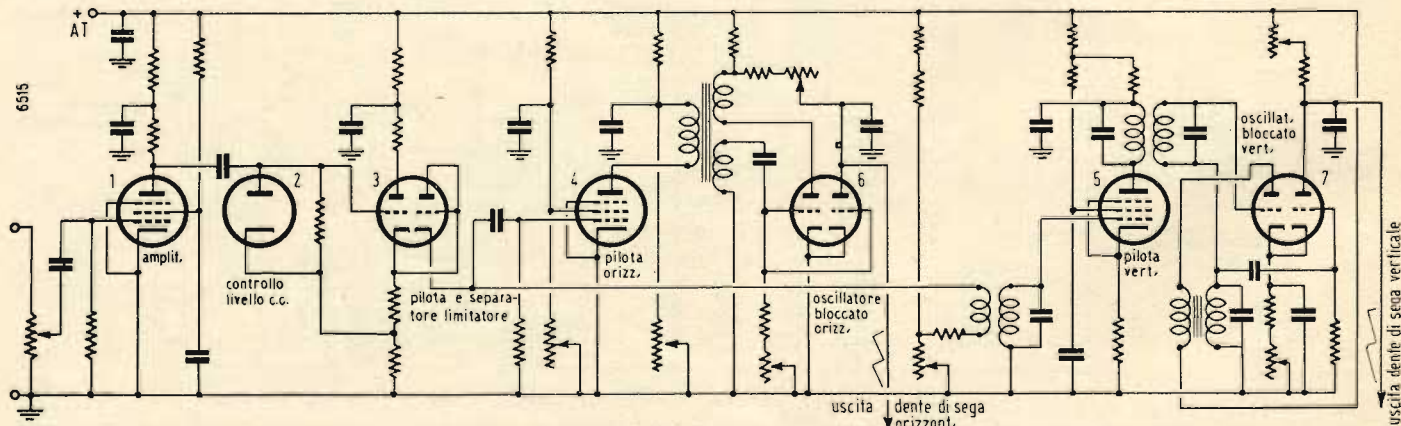
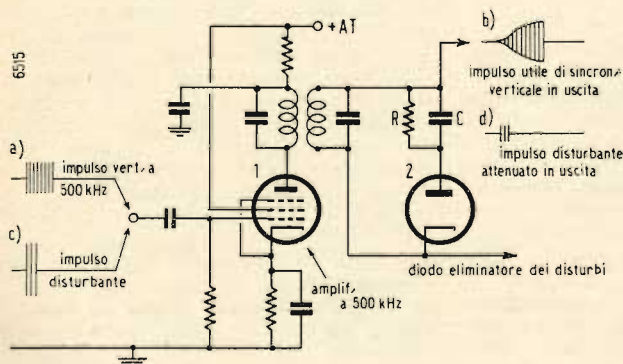



Fig. 46. - Schema di principio di separatore e generatore per segnale con impulsi verticali a 500 kHz

16. - Si è generalmente riscontrato che i fattori disturbanti trovano la loro origine in variazioni di bassa frequenza nel canale raggiungenti insieme col segnale utile il ricevitore. Pertanto per un segnale di quadro del tipo di alta frequenza (500 kHz) come contenuto nello standard Du Mont (v. fig. 1 f, fig. 11 e fig. 12) (1) il circuito selettore usato non risentirà di tali variazioni e risulterà insensibile ai disturbi e la sincronizzazione verticale diverrà più stabile.

Si può pensare che i disturbi di B.F. arrivino a modulare gli impulsi a 500 kHz causando inconvenienti, ma in tal caso si rimedia facilmente usando un limitatore a saturazione. E' importante notare che gli impulsi a R.F. anche se notevolmente distorti possono essere riportati ad una forma pressochè sinoidale per mezzo di un amplificatore accordato. Da questo punto di vista il sistema ad impulsi portanti è paragonabile al ben noto sistema di amplificazione a R.F. in classe C. In fig. 46 è rappresentato uno schema di principio del circuito separatore e generatore dovuto a Campbell e Lempert che funziona particolarmente bene coll'onda sincronizzante Du Mont applicata ai circuiti di deviazione del tipo ad oscillatore bloccato. La frequenza propria del gtneratore di deviazione verticale può essere scelta fra 1/5 e 1/10 di quella di sincronismo ottenendosi in tale ampio intervallo un funzionamento perfetto riguardo sia al mantenimento dell'interlacciato, sia alla stabilità della sincronizzazione. In fig. 46 il pentodo 1 di entrata funziona da amplificatore del segnale video completo e fornisce la polarità e la fase richiesta per la separazione; il diodo 2 agisce da controllo di livello c.c.; la prima sezione del doppio triodo 3 agisce da pilota del separatore del sincro dal video immagine, quest'ultima funzione essendo assolta dalla seconda sezione della stessa valvola, infatti il triodo montato a diodo costituisce un limitatore di sincronizzazione di bassa impedenza; la tensione viene applicata ai pentodi 4 e 5 piloti rispettivamente dell'oscillatore bloccato orizzontale (doppio triodo 6) e dell'oscillatore bloccato verticale (doppio triodo 7). Le tensioni a dente di sega per le deviazioni del raggio catodico del cinescopio vengono raccolte, come indicato in figura, sugli anodi dei triodi di uscita dei due generatori. Il filtro costituito dai due circuiti accordati posti tra le valvole 5 e 7 ha lo scopo di selezionare gli impulsi verticali di alta frequenza. E' noto che un oscillatore bloccato presenta delle proprietà limitatrici dei disturbi quando sia alimentato da un circuito accordato. Nello schema di principio di fig. 47 la riduzione dei disturbi sui picchi ripidi di breve durata è ottenuta per mezzo di un diodo in serie con un gruppo RC, il tutto posto in derivazione sul circuito accordato selettore degli impulsi verticali a 500 kHz. La costante di tempo del gruppo RC è scelta in modo che l'onda dell'impulso verticale raggiunge un massimo prima della fine dell'intervallo dell'impulso di trama applicato. In tal modo picchi ripidi disturbanti di durata minore dell'intervallo di sincronizzazione rendono conduttivo il diodo, che li fuga a massa. Un pregio di questo schema è che esso funge altrettanto bene in presenza di disturbi maggiori o minori dell'ampiezza del segnale.

Inoltre esso agisce similmente all'integrazione di lunga durata, ma col notevole vantaggio che nel canale di trasmissione per la sincronizzazione verticale sono esclusi componenti di disturbo giacenti nella gamma delle frequenze acustiche. Il funzionamento del circuito di fig. 47 è chiarito dai grafici a) b) c) d): in a) è rappresentato l'impulso verticale ad alta frequenza applicato alla griglia del pentodo 1; in b) è rappresentato il segnale di uscita utile per la sincronizzazione verticale, il quale assume la massima ampiezza corrispondente al valore di cresta di ingresso, solo verso la fine dell'intervallo di sincronizzazione; in c) è visibile un forte impulso di disturbo entrante insieme col segnale utile; infine in d) è mostrato l'impulso disturbante all'uscita del circuito, di cui è facile constatare l'efficacia di riduzione dei parassiti nella sincronizzazione verticale.

Riguardo all'immunità dai disturbi si osserva che tre specie principali di interferenze disturbanti interessano la ricezione televisiva. Precisamente:

1) interferenze continue, che non presentano una particolare frequenza propria. Esse sono imputabili ad agitazione termica nei resistori, a disturbi dovuti alla rumorosità equivalente delle valvole, ai complessi disturbanti di varii segnali interferenti delle diverse sorgenti occasionali dislocate sulla distanza dal trasmettitore al ricevitore. E' noto che la quantità di disturbi ricevuti con un circuito di un dato guadagno è direttamente proporzionale alla larghezza della banda passante ammessa dal circuito stesso; perciò il segnale più opportuno per la discriminazione dei disturbi occasionali è quello che concentra la sua massima energia nella minima larghezza di banda. Col segnale a 500 kHz verticale tutta l'energia è praticamente concentrata in uno stretto canale in prossimità dei 500 kHz e giacente nella regione non attenuata della caratteristica di risposta del circuito risonante.

A destra e a sinistra di questo canale il guadagno del circuito cade molto bruscamente. L'energia utilizzabile è passata al massimo attraverso al circuito con minima dispersione. L'efficienza della selezione ottenibile è nettamente superiore a quella dei circuiti integranti a bassa frequenza usati per lo standard R.M.A. in cui la caratteristica della banda passante del circuito selettivo è molto larga, con conseguente attenuazione dell'energia del segnale utile nella regione superiore della sua banda e passaggio di energia estranea dovuto alla deficiente caratteristica di taglio di un tale sistema.

2) Interferenze caratterizzate da una frequenza propria predominante o da una banda di frequenze dopo la rivelazione, tali come quelle imputabili ad apparecchi di diatermia (normalmente modulate alla frequenza di rete), a segnali della radiodiffusione circolare e a segnali radiotelegrafici.

Queste inteferenze sono comunemente di bassa frequenza e cadono nella banda passante dei circuiti di sincronizzazione verticale nel segnale standard R.M.A., quindi risultano particolarmente dannose coi ricevitori economici sprovvisti di stadi limitatori dei disturbi. La manifestazione deleteria delle interferenze a bassa frequenza è lo spostamento dell'intero segnale, per modo che i circuiti limitatori di ampiezza tagliano gli impulsi sincronizzanti ad altezze differenti da quella prevista; ne consegue una grave interferenza per la sincronizzazione verticale, poichè l'ampiezza dei relativi impulsi varia e i circuiti a leggera integrazione richiedono un tempo più o meno grande per produrre un segnale sincronizzante verticale di ampiezza sufficiente per comandare il relativo generatore di deviazione. Pure i ricevitori di classe provvisti di circuiti atti a mantenere costante l'ampiezza degli impulsi sincronizzanti indipendentemente dagli spostamenti degli impulsi stessi, risentono dell'effetto distruttivo di forti interferenze disturbanti, perchè i segnali video immagine e di spegnimento arrivano a interessare i limitatori e il circuito integrante, che possono anche trasmetterli con evidente danno per la sincronizzazione. Anche per questo secondo tipo di interferenze a frequenze definite il segnale a 500 kHz verticale si presenta assai opportuno: infatti esso è selezionato da un circuito risonante che non dà adito a componenti di bassa frequenza e che presenta una caratteristica sufficientemente ripida per rendere praticamente trascurabile l'effetto delle variazioni di ampiezze sul tempo occorrente per la creazione del segnale di comando del generatore di deviazione; ma il video e il segnale di soppressione non possono pervenire in nessun caso ai circuiti interessanti la sincronizzazione. Si ha pure il vantaggio che è possibile conseguire la separazione degli impulsi verticali applicando il segnale video totale direttamente al circuito risonante, anche se detti impulsi verticali sono spostati dal normale livello infranero nella regione del video immagine. La sincronizzazione orizzontale può essere conservata in presenza di disturbi di bassa frequenza mediante circuiti di ripristino della componente c.c. a breve costante di tempo, prima degli stadii limitatori.

3) Interferenze del tipo a forte impulso. I disturbi provocati dall'accensione dei motori a scoppio sono caratteristici di questo terzo tipo di interferenze. Agli effetti della loro discriminazione si dimostra ottimo l'uso di un circuito risonante per la separazione del sincro. Infatti un circuito accordato a 500 kHz, con $C = 500$ pF, $L = 203$ μH e $Q = 100$ presenta una risposta praticamente nulla ad un impulso rettangolare di B.F., mentre presenta una caratteristica di risposta ad un impulso rettangolare a

(1) La fig. 1 f è apparsa nel fascicolo n. 9, vol. XXII, Settembre 1950, pag. 190; le figg. 11 e 12 nel fascicolo n. 11, vol. XXII, Novembre 1950, pag. 239, di questa Rivista, rispettivamente nel primo e terzo articolo della serie dal titolo « La sincronizzazione dell'immagine ».

Fig. 47. - Circuito di principio per la riduzione dei disturbi nella sincronizzazione verticale

500 kHz ad andamento logaritmico crescente in funzione del tempo fino a 300 μsec, perdurando l'impulso oltre questo tempo la tensione ai capi del circuito risonante si mantiene costante. In questo campo la forma degli impulsi di disturbo che più spesso si verifica è appunto all'incirca rettangolare con fianchi molto ripidi e di B.F., per cui il circuito suddetto non trasmette questo genere di disturbi anche se molto forti, potendosi ammettere un'ampiezza massima dell'impulso inferferente 50 volte superiore a quello degli impulsi sincronizzanti. Poichè gli impulsi orizzontali presentano appunto la forma rettangolare e sono di bassa frequenza è evidente che essi verranno eliminati dal circuito risonante e quindi non potranno interessare che minimamente la sincronizzazione verticale.

Riassumendo i vantaggi presentati da un sincro con frequenza portante verticale 500 kHz del tipo Du Mont, sono i seguenti:

— la sincronizzazione verticale risente minimamente l'effetto dannoso dei disturbi; i circuiti separatori risonanti a 500 kHz non trasmettono componenti di B.F.; il segnale sincronizzante accoppia i pregi del tipo di impulso verticale a fianchi ripidi, ciò che permette di ottenere massima precisione di sincronizzazione, a quelli della continuità degli impulsi sincronizzanti per un tempo considerevole dal suo inizio, prevenendo così la perdita di sincronismo anche per un disturbo concomitante col segnale di sgancio del generatore di deviazione; in ricezione viene ricavato un impulso verticale a fronte d'onda ripido senza le limitazioni all'indipendenza dai disturbi imposte dall'uso dei circuiti integranti a RC; la maggior ripidità del fronte d'onda dell'impulso finale verticale assicura un interlacciato perfetto; gli impulsi orizzontali possono essere utilizzati direttamente senza dover operare su di essi alcuna modifica di forma, pur conservando sempre la possibilità di integrarli o di differenziarli, se ciò fosse richiesto per altre ragioni non riguardanti la sincronizzazione; la separazione completa dei segnali orizzontali da quelli verticali è ottenibile con semplici circuiti che risultano assai economici; data la forte differenza di frequenza intercedente fra i segnali orizzontali e quelli verticali, la loro separazione è come si è detto completa, ciò che, insieme coll'immunità dai disturbi, rende meno critico l'aggiustaggio delle frequenze proprie dei generatori di deviazione, così che i relativi controlli possono essere regolati in sede di taratura del ricevitore in fabbrica, e quindi tolti dai comandi posti sul davanti dell'apparecchio, evitando all'utente la noia di un loro continuo ritocco;

— l'eliminazione degli impulsi portanti a radio frequenza si presta a svariate utilizzazioni come l'integrazione diretta, la selezione per mezzo di trasformatore risonante con applicazione diretta della R.F. alla griglia dell'oscillatore bloccato, la selezione risonante seguita da rivelazione con integrazione, la selezione con circuiti risonanti non preceduta da limitatori; il generatore di sincronizzazione risulta molto più semplice ed economico di quello occorrente per i segnali R.M.A. o a lunga integrazione.

(continua)

COME SI PREPARA UNA TRASMISSIONE TELEVISIVA

di IAN ATKINS

La televisione, come ben sappiamo, deriva in linea diretta dal teatro, dal cinematografo e dalla radio ed ha alcuni punti di contatto con ognuna di queste tre arti. Come il teatro essa si trova di fronte a degli attori che danno una rappresentazione vera e continua. Come il cinematografo il suo scopo è di intrattenere gli spettatori per mezzo di fotogrammi in bianco e nero (almeno per ora) proiettati su uno schermo. Come la radio essa si rivolge ad un pubblico formato di famiglie raccolte nell'intimità domestica. Ma l'attore televisivo manca di quel contatto diretto con il pubblico e non può apportare alla sua recitazione quei piccoli, ma non per questo meno importanti cambiamenti, dei quali il suo « senso del palcoscenico » gli fa sentire la necessità.

Bisogna sempre tener presenti queste somiglianze e questi contrasti con gli altri mezzi di trattenimenti, quando ci si accosta alle tre fasi principali della produzione televisiva: progetto, prova e trasmissione. La prima fase si divide a sua volta in tre parti: soggetto, interpreti, scenografia.

Immaginiamo che si debba rappresentare una commedia nuova o un documentario. Il soggettista e il produttore conferiranno sulla parte artistica ed anche su molti problemi di carattere pratico. Come fare per dire quello che vogliono dire nel modo più conciso, ma nello stesso tempo nel più efficace? Questo desiderio di concisione li ha forse portati ad eliminare qualche cosa di vitale e quindi ad alterare la loro idea originale? I personaggi sono tutti « veri », oppure per amore della comicità o per mettere meglio in evidenza un punto importante dell'intreccio, essi parlano o pensano in modo completamente diverso da come farebbero nella vita? La sequenza delle scene è attuabile dal punto di vista degli stessi attori? E' negato infatti al produttore di uno spettocolo televisivo la facoltà che ha il regista cinematografico di « arrestare il tempo ». Se un attore deve cambiarsi d'abito o muoversi da una scena all'altra situata all'estremità opposta dello studio, bisogna trovare nel corso della rappresentazione il tempo perchè possa farlo. E guai al soggettista o al produttore che inseriscono una scena superflua per coprire un tale intervallo. Perchè se tale scena non serve allo svolgimento logico dell'azione, la continuità e l'interesse dello spettacolo ne soffrirano molto di più di quello che accadrebbe ad uno spettacolo teatrale nelle stesse condizioni.

PREPARAZIONE DELLO STUDIO

La preparazione dello studio sarà determinata in gran parte dalla necessaria sequenza delle scene: le scene che debbono essere usate in successione le une dopo le altre dagli stessi attori verranno raggruppate insieme. Per esempio quelle che rappresentano alcune stanze in una stessa casa verranno costruite con una parete in comune ed una porta di comunicazione. Tutte le scene debbono essere piazzate in modo da rendere possibile l'uso in successione delle macchine da presa e dei microfoni, ed in modo che si possano ben sistemare le varie illuminazioni, frontale dal basso e posteriore dall'alto.

Quando lo sceneggiatore ed il produttore si sono accordati sul tracciato dello studio che si accordi con queste necessità, il primo insieme ai suoi disegnatori completerà i progetti nei loro dettagli e preparerà i piani e le liste degli oggetti e dei mobili necessari.

Il produttore può ora, con l'aiuto di una pianta in scala del tracciato dello studio e più tardi con dei modellini, studiare ogni movimento dei suoi attori ed i necessari spostamenti delle sue macchine. Nel frattempo procede alla scelta degli attori, scelta che richiede audizioni ed interviste.

Le prove hanno inizio nell'apposita sala sul cui pavimento è stata accuratamente disegnata ogni scena ed indicata ogni progettata posizione delle macchine. Con l'aiuto di un mirino ottico vengono verificate e modificate le progettate riprese e viene così preparata la « parte » della macchina da presa, che tutti i tecnici dello studio dovranno conoscere.

Finalmente attori, scene, mobili, didascalie, effetti, parti filmate da inserire e tutte le altre innumerevoli cose implicite in questo genere di spettacoli, arrivano nello studio per la prima prova con la macchina da presa, prova che può essere effettuata lo stesso giorno della trasmissione o il giorno prima. E' questo il momento in cui si raccolgono i frutti dell'accurata fase preparatoria, perchè più di cento persone entrano in azione contemporaneamente, garentendo così uno spettacolo che scorre liscio come l'olio durante l'effettiva trasmissione. *

IN BREVE

La più importante ordinazione piazzata sinora dalla radio norvegese è andata alla « Marconi's Wireless and Telegraph Company » di Chelmsford.

Si tratta di un'installazione ad onde lunghe, da 200 kW, da installarsi ad Oslo. Essa comprenderà due apparecchi trasmittenti da 100 kW, montati parallelamente.

Questi apparecchi trasmittenti fanno parte della nuova serie con raffreddamento ad aria recentemente progettati dalla « Marconi »; già sono stati ordinati dall'Argentina, dalla Finlandia, dalla Danimarca e da altri paesi.

Il vantaggio del raffreddamento ad aria consiste nel fatto che viene eliminato il grande serbatoio d'acqua altrimenti usato. Di conseguenza, con questi apparecchi oltre a risparmiar spazio, vengono ridotte le spese di manutenzione. Una novità è che l'aria calda uscente dagli apparecchi verrà sfruttata per riscaldare il fabbricato.

* * *

Alcuni scienziati dell'Istituto di Tecnologia della Università di Cambridge, nel Massachussetts, stanno compiendo esperimenti per trovare un metodo diagnostico per le affezioni del cervello che si valga degli ultrasuoni, di quelle onde sonore, cioè, che sono al disopra del limite di udibilità degli esseri umani. Stabilito uno standard di perdita di intensità sonora di un ultrasuono nel passaggio attraverso un cervello normale, gli scienziati sono in grado di poter diagnosticare, e persino di localizzare, un'alterazione cerebrale dalla differenza tra il valore di intensità dell'ultrasuono uscente dal cervello ammalato e quello dello standard. Il metodo descritto appare più semplice e più rapido di quello radiologico comune; però va ancora studiato e controllato per evitare che le alte frequenze, passando attraverso il cervello, possano eventualmente danneggiarlo.

PICCOLO RADIORICEVITORE A FEDELTA' ELEVATA

di GAETANO DALPANE

Alta fedeltà... parole semplici, ma dense di significato per il tecnico. Per raggiungerla, almeno in parte, bisogna tener conto di una lunga catena di fenomeni complessi e contrastanti per poter giungere ad una serie di compromessi che vanno dalla trasmissione alla ricezione.

In trasmissione (parlo di modulazione di ampiezza) vengono assegnate bande, com'è noto, di ∓ 4,5 kHz e quindi non vengono trasmesse frequenze oltre i 4500 Hz.

Per una buona riproduzione di frequenze musicali sarebbe almeno necessario trasmettere sino a 12000 Hz, e cioè circa una ottava e mezzo sopra l'attuale frequenza di taglio. Si abbraccerebbe un *canale* di 24 kHz e quindi una riduzione del numero delle trasmittenti.

Attualmente i canali di ogni trasmettitore distano fra loro di 9 kHz e quindi la selettività del ricevitore deve essere tale che il battimento di 9 kHz dato da due canali adiacenti venga attenuato fortemente.

Oltre alla selettività dell'apparecchio radio-ricevente, la bassa frequenza deve tagliare frequenze superiori ai 7 kHz in modo che a 9000 Hz vi sia un'attenuazione adeguata, affinchè il sibilo di interferenza non si faccia sentire nell'altoparlante. Avere un amplificatore lineare sino a 7 kHz non significa certamente avere un radioricevitore ad alta fedeltà; la curva di selettività di un apparecchio supereterodina comporta un'attenuazione via via crescente ai margini del canale e quindi una attenuazione crescente coll'aumentare della frequenza B.F.

Bisognerà quindi compensare l'attenuazione, dovuta alla selettività, delle alte frequenze e quindi dare all'amplificatore di B.F. una curva di risposta particolare, sopra ai 1000 Hz.

In un trasduttore elettro-acustico (altoparlante), per frequenze superiori ai 400 Hz, la resa acustica è proporzionale alla corrente attraverso la sua bobina mobile e siccome l'impedenza della bobina mobile aumenta coll'aumentare della frequenza, in definitiva si ha che la risposta B.F. deve essere ancora più *saliente* dovendo tener conto anche della selettività della M.F. In conclusione, si dovranno esaltare frequenze sopra ai 400 Hz per raggiungere un massimo sui 6000 Hz; si dovrà avere un taglio graduale al di sopra di questa frequenza per togliere il sibilo di interferenza a 9 kHz.

Un taglio netto non è preferibile in quanto darebbe luogo ad una ricezione troppo *cruda*. Sopra ai 400 Hz deve esser possibile una regolazione manuale delle frequenze alte, affinchè l'ascoltatore possa in ogni caso scegliere a piacere il migliore compromesso segnale-disturbo, interferenza ecc.

Ed ora veniamo alle più basse frequenze: sotto ai 400 Hz la resa dell'altoparlante è invece approssimativamente proporzionale alla tensione applicata ai capi della bobina mobile. Però, specie se l'altoparlante e lo schermo acustico (mobile) sono di piccole dimensioni, quale è il caso in esame, intervengono altri fattori che in ultima analisi producono molte irregolarità alle frequenze più basse. Il mobiletto, oltre ad essere ben lungi dal rappresentare uno schermo acustico infinito, presenta molte anomalie. Anzitutto può *risuonare* (cassa armonica) su frequenze piuttosto alte (250 ÷ 300 Hz) e creare un picco più o meno acuto in un punto della curva di risposta, che risulta quanto mai dannoso, poichè queste frequenze sono ottimamente riprodotte dall'altoparlante.

Scendendo ancora colla frequenza, troveremo un altro picco; per piccoli altoparlanti si aggira sui 120 ÷ 150 Hz.

E' la risonanza fondamentale della membrana dell'altoparlante. Se l'amplificatore che aziona l'altoparlante è ad alta resistenza interna, noteremo che il picco a questa frequenza è acuto e di grande ampiezza. Ai lati di questo picco noteremo un'immediata diminuzione del campo sonoro, e precisamente, scendendo colla frequenza, il campo sonoro cadrà rapidamente a valori bassissimi. Questa è la ragione per la quale anche piccoli apparecchi con pentodo di uscita (alta resistenza interna) danno l'impressione di riprodurre molto bene le frequenze basse, mentre in realtà è la sola frequenza di risonanza che si fa sentire, dando un falso tono ai bassi. Se si volesse in tal caso correggere la risposta con filtri ecc. riducendo tale risonanza ed esaltando le frequenze immediatamente inferiori, con uno stadio ad alta resistenza interna (oltre che ad essere non facile e costoso) darebbe un risultato molto spesso disastroso. Il cattivo smorzamento (1) darebbe luogo ad una sovrapposizione della risonanza fondamentale e ad una distorsione transitoria intollerabile.

Ne consegue che con un piccolo altoparlante e un piccolo mobile sarà molto difficile ottenere una resa lineare e uniforme alle basse frequenze (sino a 50 Hz ad esempio) senza particolari accorgimenti.

Con un altoparlante di maggiori dimensioni si può avere la risonanza sui 40-60 Hz, mentre il mobile può risuonare sui 60-90 Hz ed aversi un effetto di compensazione e di spianamento a queste frequenze.

Se si usa un amplificatore a bassa resistenza interna con stadio di potenza fortemente controreazionato, quale è l'uscita catodica, si nota che alla frequenza di risonanza il picco sparisce e si può scendere molto di più colla frequenza senza notare una diminuizione repentina nel campo sonoro.

In questo caso si nota come la resa alle basse frequenze sia molto più uniforme ma attenuata, specie per l'insufficiente dimensione dello schermo acustico e della membrana dell'altoparlante; ma essendo più uniforme è possibile compensarla dando un particolare andamento alla risposta dell'amplificatore a B.F.

L'amplificatore a bassa resistenza interna ha poi il vantaggio di dare un fortissimo smorzamento e quindi eliminazione della distorsione transitoria, delle distorsioni lineari dovute al trasformatore di uscita e della distorsione armonica a tutte le frequenze. La risposta in bassa frequenza dovrà, in conclusione, avere l'andamento raffigurato in figura 1.

La tensione di uscita è stata misurata sulla bobina mobile con una tensione costante applicata alla griglia del primo stadio di B.F. tenendo il tono alto.

La scelta del circuito da adottare per tale apparecchio, in considerazione a quanto esposto, è caduta *ancora* sull'uscita catodica.

Si potrà ritenere esagerata l'adozione di un simile circuito, per un apparecchio di così piccole dimensioni, ma, a mali estremi, estremi rimedi e posso affermare di aver raggiunto pienamente lo scopo e di

(1) Vedi: « l'antenna », vol. XXI, n. 7, Luglio 1949, pag. 278 e segg. e « l'antenna », vol. XXII, n. 2, Febbraio 1950, pag. 34 e segg.

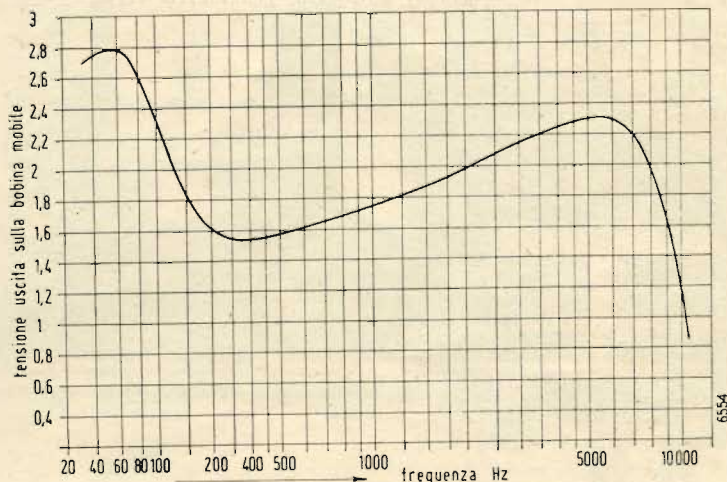
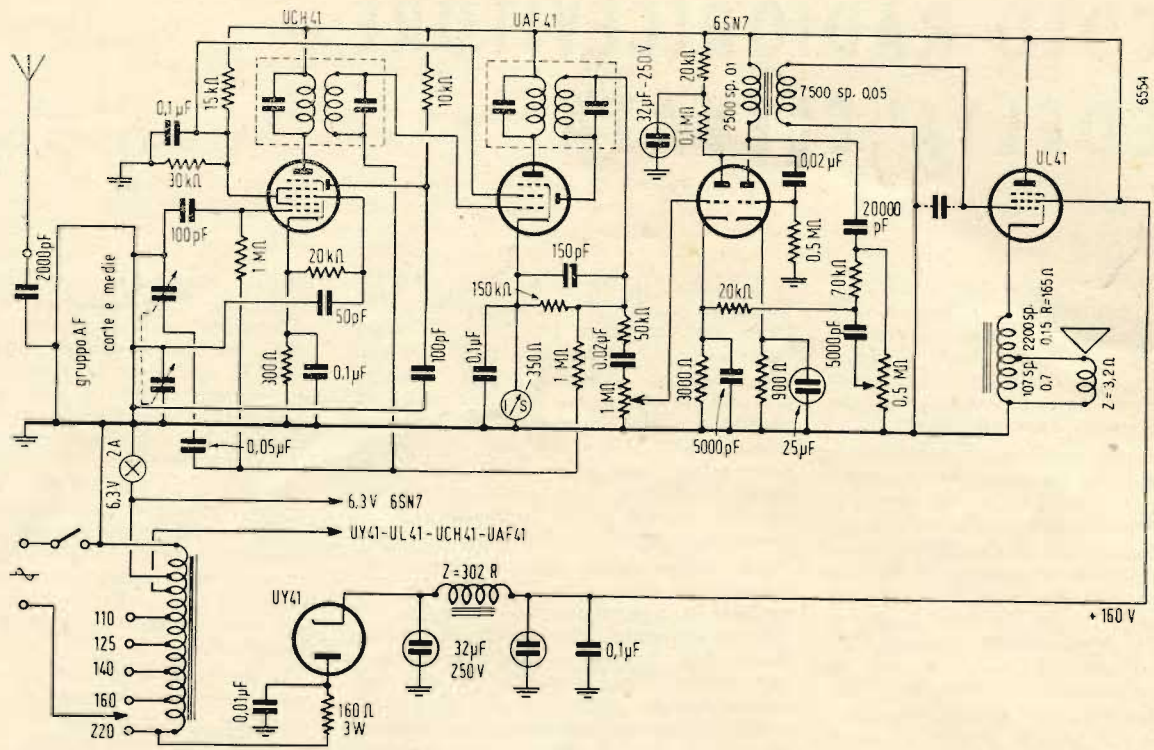
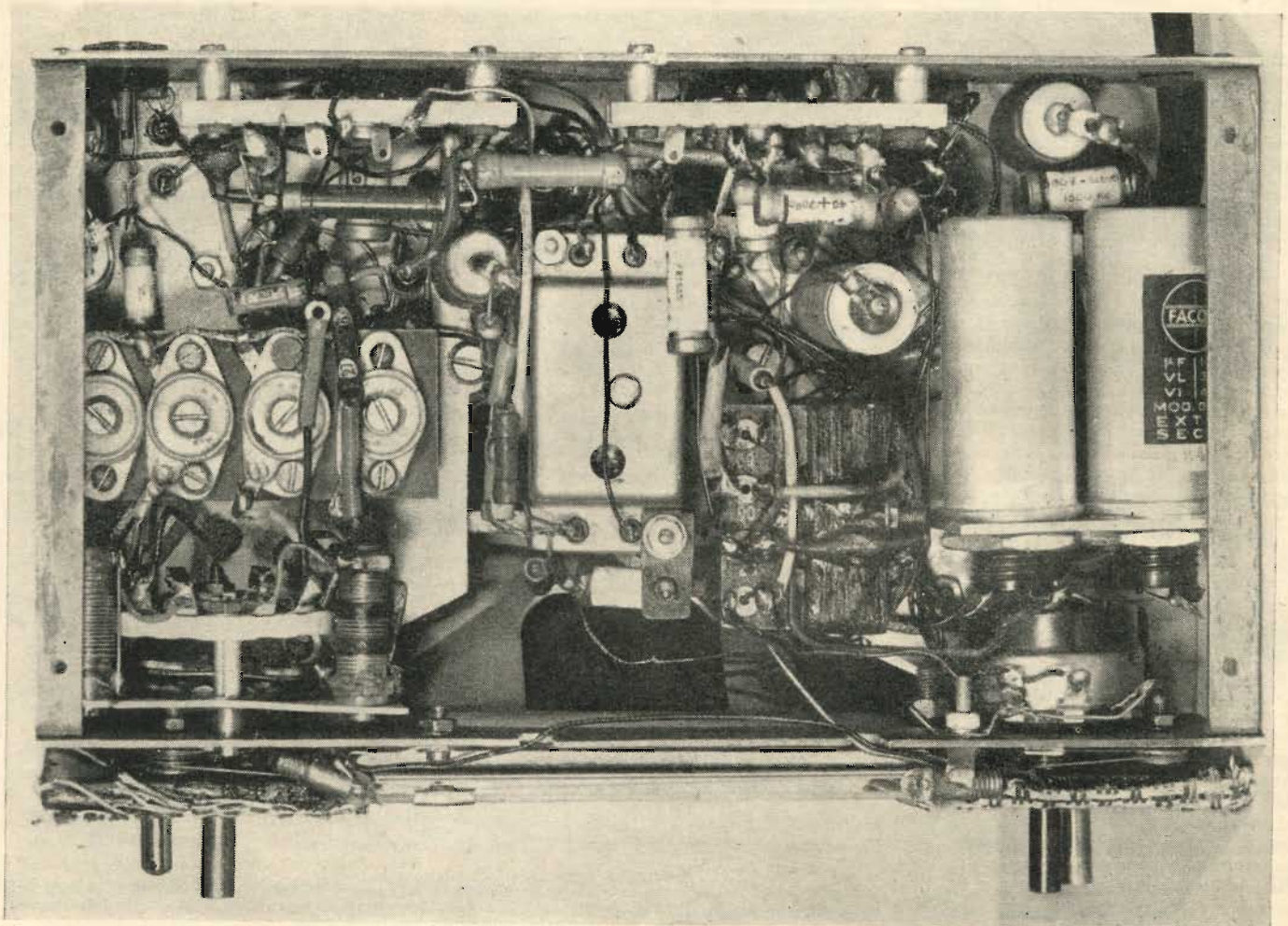
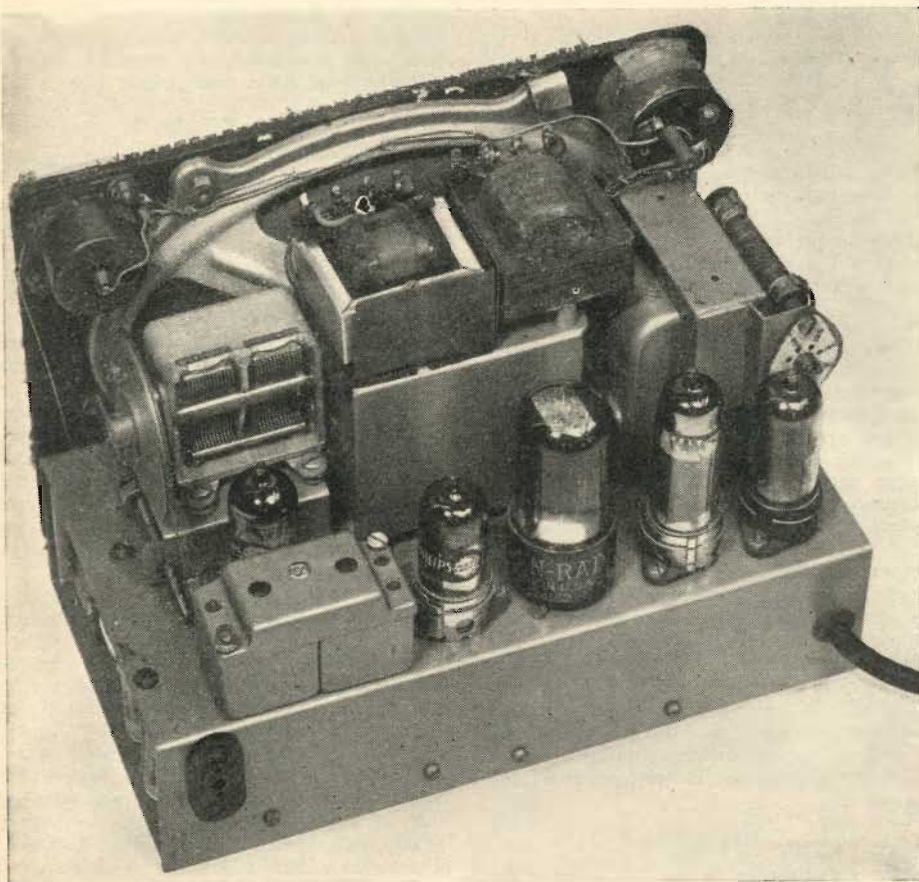



Fig. 1. - Curva di risposta dell'amplificatore di B.F. per tensione di entrata costante di 0,7 V (da notare l'avvallamento a circa 350 Hz corrispondente alla risonanza della massa d'aria contenuta nel mobiletto).

Sopra: schema elettrico del radioricevitore. Il circuito fa ricorso a quattro tubi di costruzione europea (UCH41, UAF41, UL41 e UY41) ed uno di produzione americana (6SN7 oppure 1633, quest'ultimo con accensione a 24 V).

Sotto: la fotografia illustra la disposizione dei vari elementi e il cablaggio.

A destra, nella pagina di fronte: una visione d'insieme dello chassis del radioricevitore ad alta fedeltà; la disposizione dei vari componenti è talmente evidente da non richiedersi alcuna ulteriore delucidazione.

non aver avuto rimpianti per averlo progettato e realizzato.

I risultati ottenuti da questo piccolo apparecchio (dimensioni esterne del mobile 24 × 17 × 14 cm) sono veramente eccezionali: per potenza e fedeltà è paragonabile ad un grande apparecchio a 5 valvole di ottima qualità.

DESCRIZIONE E COSTRUZIONE

Assieme alla descrizione del circuito, daremo qualche consiglio di carattere pratico. Nell'uscita catodica, è caratteristica la necessità di applicare alla griglia dello stadio di potenza una tensione dello stesso ordine di quella di uscita, e quindi l'uso, purtroppo, del trasformatore intervalvolare di B.F.

Effettivamente sarebbe bene eliminare il trasformatore, si potrà obbiettare con un po' di ragione, ma se si considera la facilità con cui può esser costruito, con materiali correnti, l'uso della controreazione che compensa la perdita delle basse frequenze, la più alta frequenza che deve trasmettere (7000 Hz), si intravede che questo scoglio può esser superato facilmente, anche perchè il triodo della 6SN7 è a bassa resistenza interna e si presta egregiamente per l'accoppiamento anodico con trasformatore.

Su un nucleo di buon *Fe Si*, colonna centrale 15 × 15 mm circa, sono state avvolte 2500 spire diametro 0.1 mm in strati isolati. Il secondario (avvolto sopra il primario) è costituito da 7500 spire diametro 0.05 mm a strati isolati con carta. I lamierini sono stati montati con traferro naturale. Il tutto ben paraffinato. Per chi non volesse costruirlo serve ottimamente il Geloso N. 192. La valvola di uscita è una UL41 collegata a triodo.

Il vantaggio nell'uso di questa valvola con uscita catodica consiste nel funzionamento con bassa tensione anodica, e quindi può essere usato un alimentatore semplice; autotrasformatore e raddrizzatrice monoplacca; alta potenza di uscita (3 W misurati sulla bobina mobile) anche con collegamento a triodo.

Il potenziale negativo di griglia può essere ottenuto con autopolarizzazione sfruttando la resistenza del primario del trasformatore di uscita. L'alto isolamento catodo-filamento permette altresì di riscaldare il filamento di questa valvola in serie o in parallelo alle altre valvole. Si consegue anche una bassissima resistenza interna (inferiore ai 150 ohm) e il coefficiente di smorzamento risulta particolarmente elevato.

Con un'impedenza di carico di 1500 ohm detto coefficiente risulta da

$$\frac{Z_u}{R_i} = \frac{1500}{130} = 11{,}5 \text{ circa.}$$

Le valvole usate nell'apparecchio sono le seguenti: UCH41, UAF41, 6SN7 o 1633 (quest'ultima a 24 V di filamento) UL41 e UY41.

Una presa nell'autotrasformatore a 6,3 V serve per il filamento del doppio diodo 6SN7 e per la lampadina del quadrante. Si potrà usare anche una 6X5 alimentata dalla medesima tensione mentre i filamenti delle altre valvole saranno disposti in serie o in parallelo o combinazioni serie-parallelo. E' bene dare qualche chiarimento su taluni elementi che contribuiscono grandemente a modificare la curva di risposta B.F.

Si noterà che i due triodi della 6SN7 sono accoppiati in cascata e una forte controreazione è stata applicata per essi. Nella rete di controreazione è possibile agire facilmente ottenendo dal circuito una risposta che si avvicini moltissimo a quella ideale, rappresentata dalla figura 1.

Preciserò che il condensatore disposto in parallelo alla resistenza catodica del primo triodo fa diminuire la controreazione alle frequenze alte e, in unione al regolatore di tono che funziona nello stesso modo, si raggiunge la compensazione esatta dovuta alla selettività e all'aumento dell'impedenza della bobina mobile del diffusore.

La compensazione di queste frequenze è stata fatta tenendo conto della selettività della MF e cioè modulando a frequenza variabile un oscillatore ad AF.

Alle basse frequenze si è ottenuto facilmente l'andamento necessario per un'ottima resa acustica sino a 50 Hz, senza risonanze dannose, in virtù della bassa resistenza interna di uscita.

Il condensatore posto sulla placca del secondo triodo (6SN7) ha una reattanza, capacitiva, crescente al diminuire della frequenza.

Con 20.000 pF si ha infatti un graduale aumento della tensione di uscita, per raggiungere un massimo sui 50 Hz.

Nonostante le piccole dimensioni dell'ellittico usato (CLETRON, cono 127 × 177,8 mm) la resa acustica è molto uniforme sino a 70 Hz.

Il mobiletto è stato rivestito internamente di feltro sottile, ed esternamente in pelle con imbottitura. Ciò assicura l'assenza di risonanze proprie dannose.

Il trasformatore di uscita è di facile costruzione; la bassa resistenza interna di uscita permette il funzionamento del trasformatore sino alle più basse frequenze senza attenuazione.

Su un nucleo di 16 × 15 mm di colonna centrale sono state avvolte 2230 spire di filo diametro 0,15. Il secondario è di 107 spire diametro 0,7 avvolte di seguito (autotrasformatore).

L'impedenza al primario è stata tenuta di 1500 ohm, mentre la bobina mobile ha un'impedenza media di 3,2 ohm.

Per altoparlanti di impedenza diversa, il secondario verrà calcolato facilmente; in effetti si tratta di autotrasformatore, in quanto gli avvolgimenti sono in serie e un estremo a bassa impedenza è a massa.

Faccio osservare a questo punto come si possa facilmente applicare un regolatore di tono funzionante solo alle basse frequenze indipendentemente dalla regolazione delle alte frequenze.

In un apparecchio di dimensioni normali impiegante il medesimo circuito è stato applicato un regolatore di tono dei bassi costituito da un commutatore a tre posizioni che provvede all'inserzione di capacità diverse e scelte.

L'assenza di distorsioni e risonanze fa sì che si possa riprodurre effettivamente in pieno suoni a bassissime frequenze col timbro caratteristico del complesso orchestrale, dando una audizione piacevole, senza i fastidiosi rimbombi.

Si potrà facilmente obbiettare che uguali risultati si possono ottenere senza l'uscita catodica e con gli stessi mezzi, ma senza il trasformatore intervalvolare. Mettendo infatti in cascata i due triodi, l'uscita col pentodo e trasformatore anodico... controreazione dalla bobina mobile al primo triodo... Sì, è possibilissimo, ma anche così... non sono rose senza spine. Una bassissima resistenza interna richiede un forte tasso di controreazione, e quindi un *trasformatore di uscita che non sfasi*: cioè alta induttanza primaria, bassa induttanza di dispersione; ne risulterà un trasformatore ingombrante e costoso. L'esaltazione

(*il testo segue a pag. 220*)

RADIO E IONOSFERA

GLI STRATI D, E, F, F_1, F_2

Le radiocomunicazioni a distanza sono rese possibili grazie all'esistenza di una speciale regione dell'atmosfera, cui è stato dato il nome di *ionosfera*, dotata di proprietà elettriche tali per cui un'onda elettromagnetica che dalla superficie terrestre giunge ad essa, non riesce ad attraversarla e viene diretta nuovamente sulla superficie terrestre.

Le più recenti teorie ammettono che la ionosfera sia costituita di elettroni, ioni e molecole neutre e sia suddivisa in vari *strati* contraddistinti per comodità mediante alcune lettere dell'alfabeto. La presenza di elettroni liberi conferisce a tali strati proprietà rifrangenti rispetto alle onde elettromagnetiche entranti, per cui queste vengono progressivamente curvate fino ad esser rivolte verso il basso. Si tenga presente che ciò è vero in parte, giacchè il fenomeno è più o meno rilevante secondo che l'onda elettromagnetica arrivi nella ionosfera con maggiore o minore inclinazione rispetto alla verticale. Esistono valori limiti di inclinazione, al di sotto dei quali l'onda non viene più sufficientemente incurvata e riesce ad attraversare lo strato ionizzato. Il fenomeno dipende anche dalla frequenza dell'onda elettromagnetica, anzi nel caso di onde verticali, dipende esclusivamente da quella.

STRATO (REGIONE) D

Nome dato da Sir Edward Appleton a uno strato ionizzato che si troverebbe immediatamente al di sotto dello *strato E*, a una altezza di circa 60 km. Tale strato, alla cui presenza sarebbe dovuta in massima parte l'attenuazione che le onde elettromagnetiche subiscono nella propagazione per raggi riflessi, si formerebbe nelle sole ore diurne. Nella determinazione sperimentale delle caratteristiche ionosferiche (*altezza virtuale* e *frequenza critica*), se si opera con frequenze basse, non si ottiene alcuna eco, giacchè a tali frequenze tutta l'energia irradiata viene assorbita dallo *strato D*. Solo operando con frequenze di circa 1,6 MHz si ottengono i primi echi dello *strato E*. Proprio per questo motivo, non è stato finora possibile studiare con sufficiente precisione le vicissitudini dello *strato D*.

STRATO E

E', tra gli strati di massima relativa densità elettronica della regione ionizzata dell'alta atmosfera, il più basso. Durante il giorno esso sovrasta la *regione D*, trovandosi a una quota di circa 100 km, quota che varia entro limiti assai ristretti essendo le piccole variazioni riscontrate, frutto delle vicissitudini diurne e stagionali. Solo in casi eccezionali, durante la notte, il massimo relativo di densità, corrispondente allo *strato E*, scompare. Talvolta però, circa alla stessa quota dello *strato E* si manifesta un tipo di ionizzazione irregolare, le cui vicissitudini sono poco note, che determinano riflessione di onde elettromagnetiche caratterizzate da frequenza assai più alta di quella pertinente alla riflessione normale. Si parla, allora, di *strato E sporadico*, che appare sotto forma di « nuvole » che possono avere lo sviluppo di alcuni chilometri e comparire e scomparire nel giro di pochi minuti o di alcune ore. In concomitanza a fenomeni del genere, si può avere propagazione per onde riflesse, in corrispondenza di frequenze perfino di 80 MHz. Le formazioni sporadiche in oggetto si hanno per lo più di notte, contrariamente a quanto avviene per lo *strato E normale* che è particolarmente denso durante le ore diurne.

L'altezza del limite inferiore dello *strato E* varia probabilmente tra i valori estremi di 80 km nei giorni estivi (Eckersley) e di 126 km, circa 30 o 40 minuti prima del sorgere del sole (Appleton). Lo *strato E* è anche detto *strato di Kennelly-Heaviside* dal nome dei due fisici che, indipendentemente, ne previdero l'esistenza.

Lo *strato E sporadico* è detto anche *anormale*, con definizione dovuta al fatto che, mentre si è potuto dimostrare che le riflessioni hanno luogo nella regione occupata normalmente dallo *strato E*, i limiti di frequenza entro i quali l'effetto è notato sono considerevolmente più elevati di quelli relativi allo *strato E normale*.

Durante la notte la ionizzazione dello *strato E normale* diminuisce fino a valori bassissimi, pur non scomparendo mai interamente. Comunque la densità elettronica dello *strato E* durante le ore notturne è tale da non influenzare minimamente la propagazione delle onde corte.

STRATI F, F_1, F_2

Nella regione ionizzata dell'alta atmosfera, al di sopra dello *strato E* si trova un altro sistema di strati di massima relativa densità elettronica, individuati complessivamente con la indicazione di *strato F*.

Lo *strato F* è anche detto *strato di Appleton*, dal nome del fisico che per primo ne previde l'esistenza nel 1925. Esso è senza dubbio lo strato ionizzato di maggiore importanza per quanto riguarda le comunicazioni su onde corte a lunga distanza.

E' stato provato che tale sistema di strati di massima relativa densità elettronica, durante le ore diurne, si sdoppia in due strati posti a diverse altezze, denominati rispettivamente *strato* F_1 e *strato* F_2, mentre durante le ore notturne tali strati si fondono in un unico strato che conserva la denominazione di *strato F*.

Lo *strato* F_1, la cui esistenza come si è accennato è limitata alle sole ore diurne, presenta un'altezza virtuale che si aggira attorno ai 225 km (mezzogiorno) e che subisce minime variazioni stagionali.

L'altezza virtuale dello *strato* F_2, la cui esistenza è pure limitata alle ore diurne, è invece oggetto di forti variazioni stagionali per le quali, mentre in inverno si aggira attorno ai 300 km (mezzogiorno) con la possibilità di scendere per eventi eccezionali anche a poco più di 230 km, d'estate sale fino a 450 km e oltre (mezzogiorno). Questa forte variazione dell'altezza virtuale dello *strato* F_2 deve essere ricollegata, con ogni probabilità, al fenomeno fisico per il quale i gas ionizzati subiscono una espansione relativamente grande durante i giorni estivi, causa il riscaldamento.

Entrambi gli strati presentano infine delle notevoli variazioni giornaliere della loro altezza virtuale, variazioni che li portano al tramonto del sole ad iniziare un processo di fusione di un unico strato ionizzato (*strato F*) avente altezza virtuale aggirantesi attorno a 300-350 km, con minime variazioni stagionali.

Data l'importanza degli *strati* F_1 ed F_2, nonchè dello *strato F*, nella propagazione delle onde corte per onda riflessa, e dato che variazioni dell'altezza virtuale di tali strati portano a variazioni della frequenza da impiegarsi nei collegamenti a grandi distanze con onde corte, è facile rendersi conto dell'interesse che presenta lo studio e la previsione delle caratteristiche ionosferiche (*altezza virtuale* e *frequenza critica*) e la conoscenza delle loro variazioni nel corso del giorno e delle stagioni.

ALTRE CONSIDERAZIONI

Per quanto riguarda le altezze medie degli strati ionizzati, occorre precisare che l'atmosfera subisce, in modo particolare di giorno, frequenti e rapide variazioni delle sue caratteristiche fisiche, dovute probabilmente al variare di intensità dei raggi ultravioletti. Comunque è nel sole che devono ricercarsi le cause prime della ionizzazione e più precisamente nelle sue irradiazioni. Ciò potrebbe far pensare che durante la notte (periodo di inattività solare) tutti gli strati ionizzati dovessero scomparire o, se non altro, diminuire notevolmente la propria densità. Ma la lentezza con la quale avviene la deionizzazione degli strati più alti fa sì che anche dopo molte ore dal momento in cui cessa l'attività ionizzante del sole, la densità di ionizzazione degli strati superiori permanga con valori ancora notevoli. (6557)

PICCOLO RADIORICEVITORE A FEDELTÀ ELEVATA

(segue dalla pagina precedente)

alle frequenze alte e il taglio oltre i 7000 Hz facilmente ottenibile dal trasformatore intervalvolare (accordando magari il secondario a questa frequenza) diventa più complicato nel caso dell'accoppiamento e resistenza capacità.

Il regolatore per l'esaltazione delle note basse e quello per le note alte potrebbero essere simili a quelli adottati, ma, c'è ancora un ma. Alle basse frequenze il grado di controreazione andrebbe via via diminuendo, con lo svantaggio di un aumento di resistenza interna, laddove... proprio laddove interessa particolarmente averla al minimo. E' forse pignoleria? E' probabile. Nel nostro caso invece lo stadio di uscita è controreazionato quasi al 100 % a tutte le frequenze, la correzione di risposta si ha negli stadi precedenti e non modifica affatto le resistenze interne di uscita.

Osservando lo schema si noterà che l'apparecchio risulta abbastanza semplice se si tien conto dei risultati ottenuti: alimentatore, AF e MF normalissimi; il CAV non è ritardato ed è direttamente derivato dal rivelatore. Nel CAV ritardato si ha infatti una distorsione per frequenze portanti con inviluppo di modulazione di poco superiore al valore di soglia del CAV.

L'amplificatore di BF è quello riportato altre volte su questa Rivista, con qualche semplificazione.

Semplicissimo è lo stadio di potenza; nessun resistore e condensatore è stato impiegato. Con 160 V anodici si ha una potenza di uscita di 2,5 W assolutamente indistorti misurati sulla bobina mobile, mentre per una potenza maggiore (3 W) si incomincia a notare qualche distorsione.

Con un altoparlante di buon rendimento, con un buon magnete in ALNICO, la potenza sonora irradiata è addirittura eccessiva. Un avvertimento: la resistenza del primario del trasformatore di uscita serve per autopolarizzare la valvola di potenza; il suo valore è di 165 ÷ 170 ohm. *

TRASDUTTORI E AMPLIFICATORI MAGNETICI

di GIORGIO ANTONIO UGLIETTI

SOMMARIO

Nel campo dei telecomandi, regolatori, macchine utensili ad alto automatismo, illuminazione, ecc. trovano vasto impiego sia i trasduttori che gli amplificatori magnetici. Vengono riferiti i principi di funzionamento e passati in rassegna i vari tipi e gli schemi relativi.

PREMESSA

Il termine di *trasduttori* è stato introdotto nella terminologia internazionale per designare i reattori saturabili con c.c. Etimologicamente la parola deriva dalla fusione di altre due, e precisamente di trasformatori e conduttori, in considerazione del principio di funzionamento che è analogo a quello di un trasformatore, considerando l'azione mutua tra gli avvolgimenti, mentre si comporta come un conduttore ai fini della sola corrente alternata.

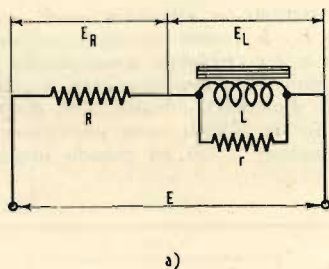
E' noto che per controllare una tensione o corrente elettrica di notevole valore, mediante altra frazionaria rispetto a questa, si ricorre in genere all'impiego di tubi elettronici: infatti gl'impulsi acustici, luminosi, elettrici, ecc. sono atti, previa adatta trasformazione, a controllare la griglia di tubi amplificatori e relé elettronici. (Vedasi: « *l'antenna* », XXI, n. 8, Agosto 1949, pag. 352).

Le applicazioni industriali e scientifiche di questi dispositivi sono numerose, e tra quelle meno ricordate citeremo: regolazione della illuminazione, regolazione di motori, macchine utensili, telecomandi in genere, centrali di tiro, azionamento scambi ferroviari, ecc. Meno noto è invece il fatto che le stesse prestazioni sono ottenibili per via magnetica: in questi casi si ha in genere un circuito a corrente continua che controlla quello a corrente alternata; la sorgente continua può essere una pila, un raddrizzatore (se invece la sorgente è a c.a.), o anche un tubo elettronico, avendosi in quest'ultimo caso particolari caratteristiche di lavoro.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il funzionamento dei trasduttori magnetici è illustrato nella forma più semplice in fig. 1 a-b-c, dove sul nucleo a tre colonne di fig. 1 a si vedono simbolicamente rappresentate due bobine sulle colonne laterali, fra loro avvolte in senso opposto, e collegate in serie. Si supponga di far passare una corrente alternata in dette bobine applicando una f.e.m. alternativa ai capi relativi: un flusso magnetico si genera nel nucleo, e il tratteggio ne sta ad indicare il percorso; nella colonna centrale si hanno direzioni opposte di flusso che pertanto si annulla; nella colonna centrale non si ha quindi flusso magnetico, limitandosi questi al solo percorso periferico. Si consideri ora la fig. 1 b, dove è raffigurato lo stesso nucleo, ma con una bobina avvolta sulla colonna centrale e alimentata da corrente continua; si ha in questo caso un flusso magnetico che uscendo dalla colonna centrale si suddivide in due parti uguali che percorrono le colonne laterali. In fig. 1 c si abbia ancora lo stesso nucleo dei casi precedenti, ma con avvolte le bobine di cui alle figg. 1 a e 1 b.

Fig. 1. - Costituzione del trasduttore.

Alimentando contemporaneamente le bobine laterali con c.a. e la bobina centrale con c.c. si generano simultaneamente i flussi magnetici che prima avevamo considerato separatamente: la colonna centrale è percorsa dal flusso dato dalla c.c. e quindi di senso costante, mentre nelle colonne laterali si hanno, oltre ai flussi provenienti dalla colonna centrale, quelli alternati. Ne consegue che pur essendo presenti due circuiti con tratti magnetici in comune essi sono, ai fini della mutua induzione, completamente indipendenti tra loro: nessuno dei due infatti induce f.e.m. nell'altro. Esiste tuttavia un termine comune di accoppiamento e questo è la permeabilità del materiale ferromagnetico impiegato. I due circuiti possono reagire tra loro unicamente in funzione delle variazioni di permeabilità e questo tipo insolito di accoppiamento ha ovviamente effetto predominante sul circuito percorso da c.a. e inoltre viene fatto in modo che il circuito a c.c. possa saturare il nucleo, ma non così il circuito a c.a.

Richiamandoci alla fig. 1 c, si supponga d'inserire in un circuito d'alimentazione a c.a. i capi S ed S' delle bobine laterali, mentre nell'avvolgimento della colonna centrale non circola corrente; il dispositivo si comporta come una semplice reattanza avente un'induttanza L in serie con una resistenza R (resistenza propria dell'avvolgimento).

Il circuito equivalente è visibile in figura 2 a: la corrente che scorre nell'avvolgimento è la risultante della componente swattata i_m in ritardo sulla tensione E_L di 90° e della corrente attiva i_w in fase con la tensione E.

La resistenza r posta in parallelo all'induttanza L sta ad indicare la corrente attiva i_w, e supponendo trascurabile il termine R, come infatti può essere reso tale in pratica, il diagramma vettoriale relativo è riportato in fig. 2 b, dove I_o rappresenta la corrente a vuoto (Φ è il flusso magnetico max.), ossia:

$$I_o = \sqrt{i^2_m + i^2_w}$$

Quindi, a parte la corrente a vuoto I_o sempre in pratica molto piccola, la reattanza offre una forte caduta di tensione, e ciò con l'unica dissipazione d'energia dovuta alla corrente attiva i_w conseguenza delle perdite specifiche che possono essere calcolate in base ai dati che si riferiscono al tipo di lamierino magnetico impiegato.

Inviando gradualmente corrente continua nella bobina centrale applicando una f.e.m. ai capi contraddistinti con + e —, nelle colonne laterali del nucleo si sovrappongono, come già visto, i rispettivi flussi. Poichè con c.c. è facile ottenere altissimi valori d'induzione, si può giungere con modeste potenze a saturare il nucleo, e ciò avvenendo, far scendere la permeabilità a valori minimi. Pertanto le bobine laterali che in assenza del flusso continuo opponevano una fortissima reattanza al passaggio della c.a. allorchè il ferro è completamente saturato, il passaggio della medesima, diviene relativamente facile.

La grande importanza di questi dispositivi risiede nel fatto che è possibile regolare lentamente o rapidamente, ma sempre con continuità, il valore di una c.a. con l'impiego di una c.c. ad es. cento volte minore e ciò con un rendimento molto elevato. Il controllo può essere fat-

Fig. 2. - Circuito equivalente e diagramma.

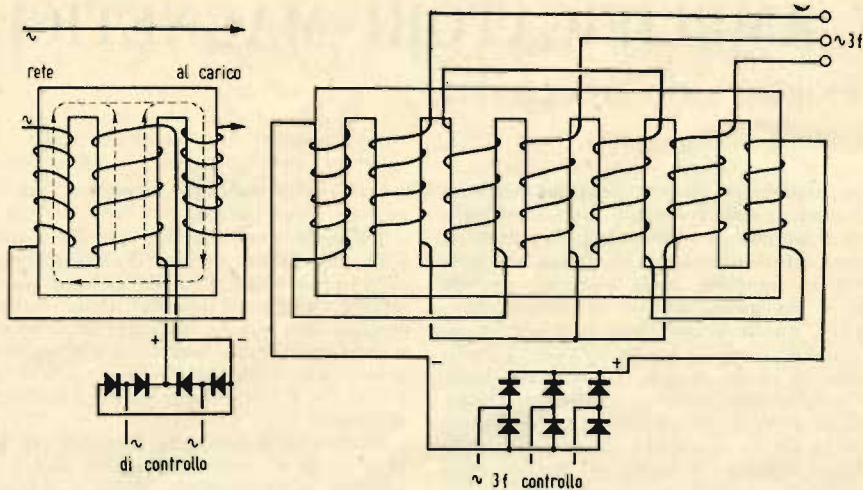



Fig. 3. - Trasduttore monofase e trifase.

to anche a distanza, sia con c.c. ottenuta tramite raddrizzatori metallici (1), oppure con la corrente anodica di tubi elettronici (2).

TIPI DI TRASDUTTORI

Per ridurre al minimo la dispersione (dovuta al fatto che il flusso magnetico viene spinto parzialmente fuori dal ferro per effetto dell'aumentata riluttanza in presenza del flusso continuo) è opportuno costruire gli avvolgimenti a c.a. e a c.c. il più vicino possibile. In fig. 3 sono riportati a titolo d'esempio due schemi completi, l'uno per circuiti monofasi e l'altro per circuiti trifasi, il funzionamento del nucleo a 7 colonne riesce intuitivo se lo si considera ottenuto combinando tre nuclei monofasi del tipo di fig. 1 c, ma con gli avvolgimenti laterali alimentati in c.c.

E' infatti possibile scambiare la funzione degli avvolgimenti, naturalmente calcolandoli in modo diverso, ossia far sì che l'avvolgimento della colonna centrale venga fatto funzionare in c.a. mentre quelli laterali lavorano in c.c.

Le f.e.m. indotte dalla c.a. nei due avvolgimenti laterali a c.c. sono uguali e contrarie e quindi si elidono algebricamente, mentre nel caso della fig. 1 c l'elisione avveniva nel nucleo anzichè negli avvolgimenti. Sia nella prima disposizione esaminata che nella seconda si hanno notevoli dispersioni, poichè gli avvolgimenti c.c. e c.a. sono molto lontani fra loro; per ovviare a tale inconveniente si può ricorrere alla disposizione di fig. 4; il nucleo è costituito da 4 colonne di cui le 2 centrali avvolte.

Le armoniche di ordine pari risultano

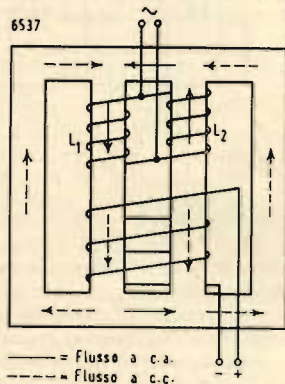



Fig. 4. - Trasduttore a bassa dispersione.

cortocircuitate e circolano negli avvolgimenti L_1 L_2 senza apparire nell'avvolgimento a c.c. restando grandemente ridotte se non del tutto eliminate. Le sollecitazioni dielettriche dovute alle distorsioni della forma d'onda sono contenute a valori modesti e ciò ha grande importanza in quanto l'avvolgimento a c.c. è sempre realizzato con un grande numero di spire (in un trasduttore da 100 W, a 60 Hz, con 13,8 cmq di sezione del nucleo, con una c.c. pilota di 0,06 A occorrono ben 11.333 spire, essendo infatti necessarie 680 Asp) e quindi è molto sensibile alle punte di tensione.

Nella disposizione di fig. 4 l'azione di controllo risulta aumentata e l'inerzia magnetica ridotta. Il ritardo a cui sono soggette queste bobine fa sì che anche per variazioni discontinue della c.c. si hanno sempre regolazioni graduali; questa particolarità può essere molto utile in certe applicazioni, ma può anche costituire un inconveniente in molte altre. In fig. 5 è riportato lo schema di un trasduttore con tubo relay pilota della Westinghouse E. & M. Co-brev. USA N. 2027239, dove *L* sono le lampade da accendere e spegnere tramite il trasduttore T; L_1 L_2 sono gli avvolgimenti per c.a. con funzione analoga a quelli di fig. 1 a; L_3 è l'avvolgimento a c.c. la cui tensione è controllata dal tubo a scarica *V* e dal cursore *P*.

AMPLIFICATORI MAGNETICI

Gli amplificatori magnetici sono dal punto di vista fisico dei trasduttori nei quali, mediante speciali accorgimenti, ma soprattutto con l'impiego di nuclei di materiale speciale, viene esaltato al massimo il fattore di controllo, servendosi talvolta anche di avvolgimenti e circuiti di retroazione. Il funzionamento è soddisfacente fino a frequenze di qualche migliaio di Hertz, ma impiegando nuclei a costituzione finemente granulare con tecnica analoga ai nuclei per alta frequenza nulla vieterebbe di ottenere ottimi funzionamenti anche ad alte frequenze. In ogni caso l'amplificazione è limitta alla sola frequenza del generatore energizzatore, che può essere a frequenza di rete o a frequenza più elevata: questa è la sostanziale differenza rispetto agli amplificatori a valvole; esistono tuttavia anche amplificatori per corrente continua, ma anche se questi ultimi si presterebbero per audioamplificazioni la loro curva di responso è ancora troppo limitata, e assolutamente insoddisfacente dal punto di vista della linearità. Come si è già detto la qualità di un amplificatore magnetico è strettamente vincolata con il tipo di materiale impiegato: sono indispensabili caratteristiche di magnetizzazione con forte pendenza iniziale seguita da un brusco ginocchio in corrispondenza della saturazione. Se l'avvolgimento a c.a. è stato calcolato in modo da essere molto prossimo a saturare il nucleo, bastano poche amperspire a c.c. per fare intervenire la saturazione.

Fra i materiali molto usati per costruire i nuclei di amplificatori magnetici va annoverata la Permalloy 50 % Ni. In fig. 6 sono riportate le curve caratteristiche di tale materiale per trattamenti termici, rispettivamente a 975° - 1100° e 1175° C. Risulta che l'andamento più favorevole è quello corrispondente al trattamento a 1100° C, infatti la saturazione interviene bruscamente e l'andamento complessivo è con buona approssimazione rettangolare. Altri materiali impiegati sono: la Superpermalloy, Radiometal, Stalloy, ecc. Per più complete notizie su questi materiali si veda « l'antenna », XXI, n. 4, Aprile 1949, pag. 145.

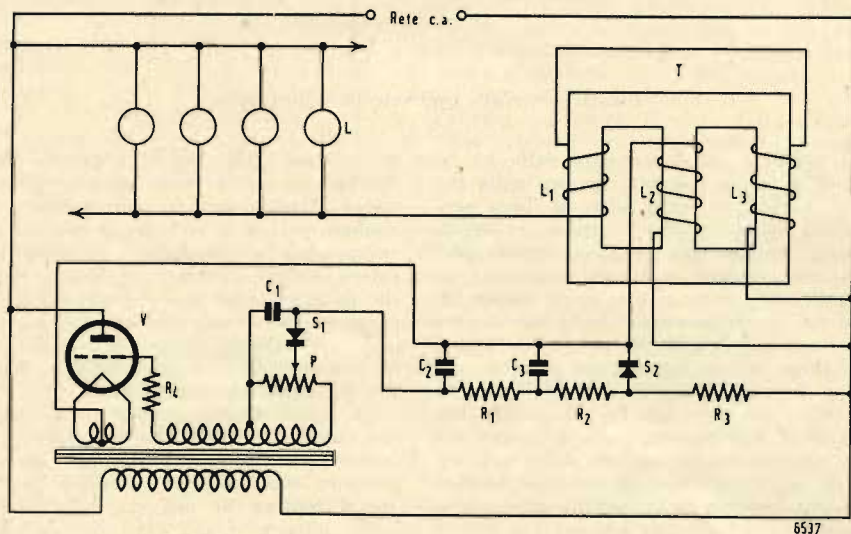



Fig. 5. - Trasduttore Brevetto USA N. 2027239.

(1) G. A. Uglietti: « I Raddrizzatori Metallici », Editrice Il Rostro, Milano 1950.
(2) « Radio News », marzo 1935, pag. 540.

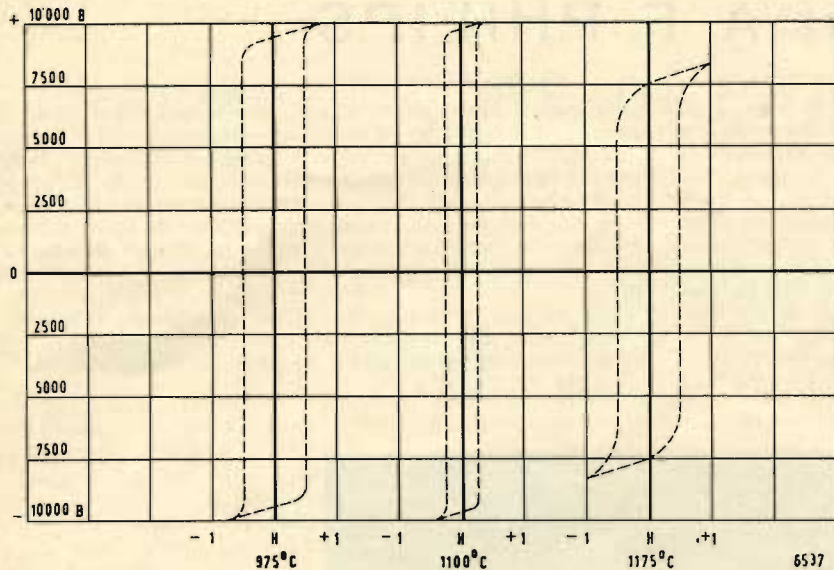



Fig. 6 - Curve caratteristiche della Permalloy 50Ni

La realizzazione degli amplificatori è assai più critica di quella dei semplici trasduttori, per quanto visto a proposito dei nuclei speciali occorrenti; le disposizioni possibili sono numerose e ne passeremo in rassegna alcune in via d'esempio. In fig. 7 è rappresentato lo schema di un amplificatore magnetico di tensione; in esso una tensione *V'* è applicata al trasformatore a secondario ibrido e nuclei suddivisi *T* . Allorchè ai capi *c-d* del raddrizzatore metallico *S* non è applicata alcuna tensione, ai capi *a-b*, nonostante la tensione *V'* applicata ai primari, non compare nessuna f.e.m., o meglio, essendo le due tensioni indotte nei secondari uguali in valore, ma opposte di segno, esse si elidono.

L'applicazione ai capi *c-d* del raddrizzatore di un segnale anche di piccolo valore, produce nei nuclei del trasformatore T_1 un flusso magnetico in direzioni opposte, e precisamente si ha aumento di flusso in un nucleo e diminuzione nell'altro a secondo del senso di polarità tra c.c. e c.a. considerate in un dato istante. Mentre in assenza di segnale e quindi della c.c. i nuclei lavoravano al disotto del ginocchio di saturazione, per effetto della c.c. i nuclei si saturano alternativamente ora l'uno ora l'altro, in ogni semiperiodo della c.a. indotta da *V'*. Ne risulta una dissimetria che distrugge la condizione di equilibrio tanto maggiormente quanto più grande è il segnale applicato in *c-d*; ai capi *a-b* compare quindi una tensione alternata *V"*, che non potendo giungere in *c-d* perchè bloccata dal raddrizzatore S, attraverso la resistenza *R* (inserita per non cortocircuitare la c.c. attraverso il primario di T_2) alimenta il primario del trasformatore d'uscita T_2, facendo comparire al suo secondario una tensione molte volte maggiore del segnale applicato in c-d.

Amplificazioni dell'ordine di 1.000.000 sono state appunto ottenute impiegando la Permalloy 50 Ni ricotta a 1100°C e con l'impiego di altri materiali tenuti segreti, si ha notizia di amplificazioni superiori a 10^8, ottenute senza instabilità.

Con buona analogia con quanto è possibile fare con tubi elettronici, vengono pure costruiti amplificatori magnetici con reazione: in tal caso l'amplificazione che ne risulta è notevolissima e solo l'instabilità che ne consegue costituisce un limite. L'alimentazione retroagente può essere ottenuta con avvolgimenti distinti oppure con gli stessi percorsi dalla c.a.; in fig. 8 a-b sono riportati due schemi a reazione (« Wireless World », Febbraio 1948), in entrambi *G* sta ad indicare il generatore c.a. che ha la funzione analoga dell'alimentatore anodico degli amplificatori a tubi.

Fig. 9. - Amplificatore di potenza.

In genere gli amplificatori magnetici funzionano come amplificatori di tensione a c.a., oppure a c.c. (ad esempio inserendo raddrizzatori all'uscita del trasformatore T_2 di fig. 7), ma possono funzionare anche come amplificatori di potenza. In fig. 9 è riportato lo schema di un amplificatore di potenza a reazione. (« Electr. Manufact », Sept. 1948).

Gli avvolgimenti sono collocati su due nuclei toroidali, con gli avvolgimenti di potenza connessi in serie a senso concorde, mentre gli avvolgimenti di reazione e del segnale d'entrata sono connessi in serie e in opposizione. Un raddrizzatore di potenza ad onda intera inserito in serie con gli avvolgimenti di potenza fornisce l'effetto rigenerativo inviando corrente attraverso gli avvolgimenti di reazione. La messa a punto viene effettuata, sia per gli avvolgimenti di potenza che per la corrente magnetizzante, in assenza di segnale.

L'applicazione di un segnale c.c. aumenta il flusso in un nucleo al disopra del ginocchio della curva di magnetizzazione (durante un semiciclo) e di conseguenza la reattanza diminuisce; un'azione analoga nell'altro nucleo in corrispondenza del se-

Fig. 7 - Amplificatore magnetico di tensione.

Fig. 8 - Circuiti di amplificatori a reazione.

(*il testo segue a pagina* 232)

Dottor A. F. PHILIPS

NEL 1895 Antonio Federico Philips, all'età di 21 anni, giungeva ad Eindhoven per aiutare il fratello Gerardo, con l'intenzione di fermarsi soltanto sei mesi e di ritornare in seguito a Londra per continuare a far pratica bancaria. Ben diversamente aveva deciso la sorte! Antonio Philips non lasciò più Eindhoven, fuorchè per gli innumerevoli viaggi che Egli fece per vendere lampade Philips sia in Olanda che all'estero e, in seguito, per trattative d'affari della più alta importanza.

Durante 56 anni, animato da virile entusiasmo, Egli ha pensato, lavorato, viaggiato e trattato per l'Impresa di cui Egli ha fatto, dapprima in collaborazione col Fratello ed in seguito da solo, quella potente organizzazione conosciuta in tutto il Mondo.

Quando, nel 1922, Gerardo Philips si ritirò, la N.V. Philiphs aveva alle sue dipendenze 5.500 persone, tutte occupate nelle fabbriche di Eindhoven; alla Sua morte, Antonio Philips lascia un'organizzazione mondiale che comprende fabbriche in 26 Paesi con un totale di circa 100.000 dipendenti, i cui quadri direttivi, in massima parte formati da Lui personalmente, non mancheranno di continuare nello spirito di Gerardo e di Antonio Philips l'opera da Essi creata.

Pur restando, col cuore e col pensiero, vicino alla Sua creazione sino all'ultimo giorno, Antonio Philips si era ritirato nel 1936 lasciando la responsabilità degli affari al genero P.F.S. Otten, a Suo figlio F.J. Philips ed a uomini quali H.F. van Walsem e O.M.E. Loupart che ancora attualmente formano il Presidium del Consiglio di Direzione.

Durante gli anni di guerra, Antonio Philips fu alla testa di coloro che, dagli Stati Uniti, continuarono il lavoro dell'Organizzazione nella parte del mondo non occupata dalle potenze dell'Asse. I gravi inevitabili bombardamenti degli stabilimenti di Eindhoven segnarono un capitolo nero nella Sua vita; ben grande, quindi, fu la Sua gioia, nel 1946, nel vedere già intrapresa la ricostruzione.

La vita di Antonio Philips conobbe numerosi apogei, frutto di una meravigliosa combinazione di perspicacia e di perseveranza. Quando, nel 1922, Egli assunse la direzione generale dell'Azienda, seppe rapidamente, conquistarsi la collaborazione totale dei tecnici, già votati anima e corpo a Suo fratello Gerardo, grazie all'interessamento comprensivo che Egli ebbe per il loro lavoro ed alla Sua tenace volontà di continuare, sulle orme del Fratello, una produzione di alta qualità.

Nel 1925, l'unione di tutte le grandi fabbriche di lampade in un'organizzazione tecnico commerciale, la S. A. Phoebus, permise ad Antonio Philips di dedicare tutta la Sua attenzione e la Sua attività allo sviluppo tumultuoso di tutto ciò che riguardava la radiodiffusione. L'opera di Philips in questo settore culminò, nel 1927, in tre avvenimenti di grande importanza:

— un sistema di amplificazione per le riunioni all'aperto che fu presto noto col nome di « voce del gigante »,
— le trasmissioni mondiali, coronate da successo, su onde corte (P.C.J.J.), e
— l'immissione sul mercato del primo radioricevitore Philips,

che furono seguiti da numerose altre applicazioni della radiotecnica, come apparecchi riceventi e trasmittenti di televisione, impianti per film sonoro, amplificatori, bobine Pupin e apparecchiature a frequenza vettrice per la telefonia interurbana.

Antonio Philips riuscì a creare, da solo od in collaborazione con altre aziende, delle organizzazioni di vendita di prodotti che, almeno a prima vista, non hanno niente in comune con le lampade ad incandescenza e la radio come, ad esempio, le vitamine D, gli elettrodi per saldature e le filiere di diamante.

Un particolare ben più importante di questo lavoro organizzativo e commerciale è il fatto che l'età non riuscì ad interrompere l'attività quasi indomabile di Antonio Philips, motore di una industria delle molte branche internazionali; Egli si rendeva conto della necessità di mantenersi al posto di preminenza conquistato con le ricerche scientifiche, e dava senza posa impulso al lavoro, evitando ogni sosta.

Innumerevoli onorificenze, come il dottorato honoris causa della « Handelshogeschool » (scuola di studi superiori commerciali), l'ordine della « Nederlanse Leeuw », la medaglia d'oro per « Energia e Sapere » ed altre importantissime offertegli da tutto il mondo, gli hanno dimostrato quanto fosse stimata la Sua opera, consacrata alla prosperità ed al progresso.

Il ricordo di questa figura energica, intraprendente, tenace, perseverante sopravvivrà nella Sua opera e nel ricordo.

OSCILLATORE E TRASMETTITORE DI PICCOLA POTENZA

di ERNESTO VIGANÒ

Presento qui un V.F.O. che fornisce una potenza di uscita di qualche watt su tutte le gamme dilettantistiche ammesse, e che può servire a pilotare una o due 807 o RL12P35 con ottimi risultati. In caso di emergenza potrà anche essere usato da solo con un piccolo modulatore per collegamenti locali od a breve distanza sui 40 metri e a maggior portata sui 20 e 10.

Il circuito ho cercato di renderlo il più semplice possibile, e così pure la messa a punto. Le valvole usate sono della normale serie e non occorre fare acrobazie per trovarle sul mercato, e così pure tutto il resto.

La prima valvola, una 6AC7, oscilla in un circuito Clapp classico e, per precauzione, se si vuole anche superflua se si usa solo la gamma dei 40 metri, con la tensione di schermo stabilizzata da una valvola a gas. A questa segue una 6V6 che duplica la frequenza e pilota una 6L6 che a sua volta raddoppia la frequenza, permettendo così l'uscita su tutte e tre le gamme sopracitate. La griglia della 6AC7 oscilla su una frequenza compresa tra 3,5 e 4 MHz, la placca è accordata lascamente sui 7, così da pilotare con buona uscita la 6V6, che porta sia 7 che 14 MHz in placca, ed a sua volta la 6L6 fa le due precedenti gamme oltre i 10 metri. Questo per far sì che la 6L6 funzioni solo come duplicatrice, in modo da poter fornire la spinta necessaria al pilotaggio di uno stadio successivo di potenza senza che l'eccitazione venga a mancare.

L'ho sperimentato in tutti i modi possibili ed immaginabili con ottimo esito. Ho spesso controllato gli estremi delle gamme con un BC221 ed ho notato che ci si può fidare della taratura anche dopo un tempo abbastanza lungo. Infatti in questo V.F.O. ho cercato di curare più la stabilità a breve durata che quella a grande durata. Mi spiego: ho cercato di fare un montaggio compensato in modo che nelle ore in cui sono in aria, la frequenza generata sia sempre quella voluta, compensando solo piccole variazioni di temperatura, mentre non mi sono curato di quello che può essere una variazione dovuta ai cambiamenti ambientali dovuti alle stagioni o a differenti condizioni di lavoro, riservandomi di effettuare controlli di tempo in tempo coll'oscillatore campione. Infatti quello che sopratutto interessa è che ad ogni passaggio il corrispondente mi ritrovi dove mi aveva lasciato un momento prima, e non mi debba andare a cercare nel bailamme di stazioni che sovraccaricano la gamma, e di non dar fastidio al prossimo invadendo i canali che sta usando. La separazione tra l'oscillatore e gli stadi seguenti è assai buona, l'accordo della 6V6 non provoca nessuna variazione apprezzabile della frequenza emessa.

A questo sono giunto dopo un rigoroso schermaggio di tutti i componenti e dopo una messa a punto della sistemazione dei vari elementi piuttosto laboriosa.

Il complesso è montato in un telaio di quelli usati nei Tuning Unit, di mm 180 × 180 × 380, così modificato: ho tolto tutti i pezzi che ancora vi erano dentro, sistemando due telaini nei due scomparti schermati tra loro. Il sinistro l'ho lasciato più largo, e vi ho collocato i primi due stadi, a destra c'è la 6L6 e l'alimentazione. Di quest'ultima non ho parlato perchè è assolutamente convenzionale e non ha particolarità degne di nota.

A sinistra ho montato una cassettina di alluminio di 120 × 85 × 85 mm in cui è racchiusa tutta la parte oscillatrice, e cioè: la bobina (vedi la tabella per i dati) i due variabili, i tre condensatori fissi (due del partitore ed uno che serve a compensare le variazioni di temperatura, è a ceramica e del tipo con coefficiente termico negativo) il tutto sostenuto a supporti ceramici e con collegamenti in filo di rame stagnato ricotto di 2 mm di diametro il più corti e rigidi possibile.

Immediatamente a destra, contro il pannello, c'è la 6AC7, e subito dietro la bobina di placca della stessa valvola, entro uno schermo cilindrico completamente chiuso, completo cioè di un fondello che fa da coperchio alla parte inferiore, ne avevo prima usato uno di una media frequenza e sia per il foro esistente in alto, sia per il fondo non ben chiuso, sui 40 metri la 6V6 oscillava. Non bisogna dimenticare infatti che su questa gamma le due ultime valvole lavorano come amplificatrici dirette e vi è sempre pericolo di oscillazioni. Anche i collegamenti sottostanti sono separati dal resto da una striscia di alluminio come schermo. Dietro la cassetta di alluminio si trova la VR150 per la tensione di schermo della 6AC7. A destra, nell'angolo in fondo a questa prima parte del telaio, ho collocato la 6V6GT, col suo variabile con sopra la bobina.

Dato che il resto è ben protetto e che qui si comincia ad avere un po' di potenza in gioco, e le perdite si farebbero sentire, non ho usato altri schermi. I due variabili dell'oscillatore si affacciano tutti e due dal pannello frontale, uno con la manopola a demoltiplica tipo Velvet, rapporto circa 1 a 10, e l'altro più sotto, comandabile con un cacciavite.

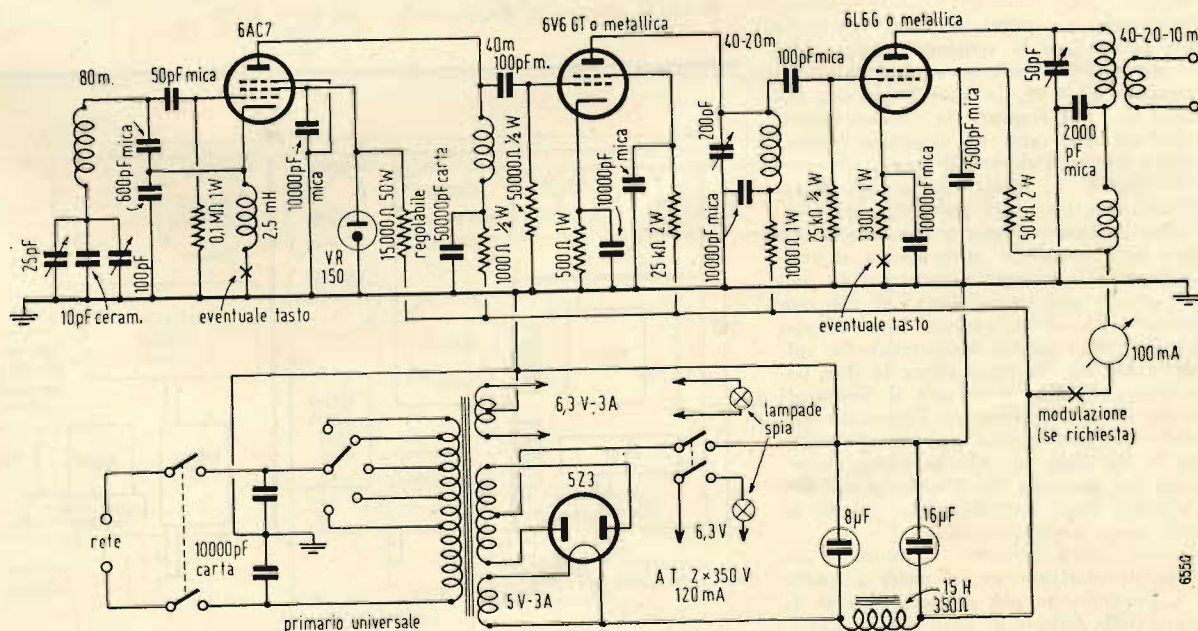



Fig. 1. - Schema elettrico dell'oscillatore e trasmettitore di piccola potenza. Si noti che la tensione di schermo della prima valvola, una 6AC7 che oscilla in un circuito Clapp classico, è stabilizzata mediante una valvola a gas.

Dopo la taratura si raccomanda di stringere bene il fermo che blocca l'asse di questo variabile. Quello da me usato era fornito di questo blocco, in ogni modo sarà facile combinarne uno. Anche un tipo A.P.C. piccolissimo, da 100 pF potrà andar bene, solamente che se il VFO è trasportato converrà ricontrollare la taratura prima di metterlo in funzione. Qualche vibrazione potrebbe aver mosso le lame anche se il perno è rimasto fermo.

Nello scomparto a destra, come ho detto, si trova la 6L6 del tipo metallico sistemata come la 6V6, però nella parte sinistra e subito dopo la separazione, ed in fondo la 5Y3 col trasformatore di alimentazione di tipo normale (alta tensione: 350 + 350 volt 120 mA) ed una impedenza di una quindicina di henry con 350 ohm di resistenza interna. Alle placche

Fig. 2. - Pannello anteriore del trasmettitore. La manopola del condensatore da 200 pF sulla placca della 6V6 porta un piccolo indice per non sbagliare il punto di sintonia con la 3ª armonica dell'oscillatore (10,5 MHz).

delle valvole arrivano 300 volt circa. Due elettrolitici da 8 e 16 microfarad filtrano sufficientemente, mentre due interruttori, uno sulla rete, ed uno sul centro dell'avvolgimento di alta tensione permettono di lasciare accesi i filamenti e togliere l'alta. Sono tutti e due bipolari così il primo stacca totalmente la rete, e l'altro comanda col secondo contatto una lampada spia rossa.

Un milliamperometro da 100 mA fondo scala permette di controllare la corrente anodica della 6L6 e trovare così il punto di accordo esatto. Se si vuole, si possono usare due 6L6 o due 6V6 senza variare nulla.

Per la messa a punto si potrà fare così: prima controllare la tensione anodica che non superi i 300 volt, e stare attenti che la lampada al neon, la VR150 inneschi regolarmente, poi centrare la gamma con il movimento del variabile semifisso, tenendo tutto dentro l'altro, dal lato a frequenza più bassa, in modo che ai 3,5 MHz, corrispondano circa 6-7 gradi di quello comandato dalla manopola a demoltiplica, e vedere se a variabile tutto aperto si arriva a coprire la gamma utile per i 40 metri, che è la più estesa usata. Se ciò non si ottenesse o se la gamma fosse troppo larga o stretta, variare leggermente le spire della bobina. Inserire allora le due bobine per i 7 MHz e cercare il punto di accordo, dopo aver spostato l'oscillatore in centro alla gamma. Le operazioni precedenti le ho fatte tenendo in corto circuito con un pezzetto di filo le prese per le bobine. Non succede nulla perchè le valvole sono autopolarizzate.

Si trova, come ho detto, il punto di accordo, approssimativamente, si passa a quella che è l'operazione più delicata, e cioè la taratura della bobina di placca della 6AC7. Questa deve risuonare circa a metà della gamma dei 40 metri con la capacità del circuito, e non vi è altro modo di fare che con tentativi, spostando e variando il numero di spire. Si potrebbe usare anche un nucleo ferromagnetico ma solo se di ottima qualità ed adatto per alta frequenza. Si ricontrolla allora se la taratura corrisponde e si traccia la scala od il diagramma corrispondente alle varie frequenze in rapporto alle divisioni, ed il complesso è a posto.

cordo e si stacca un capo del filamento della 6AC7, per vedere se non vi sono delle oscillazioni negli stadi seguenti. Se ve ne fossero, controllare lo schermaggio.

Una volta messo a posto in questo mo-

Il pilotaggio sulla gamma più bassa deve essere robusto, un po' meno sulle altre due, infatti la 6V6 va in duplicazione, e la messa a punto facile. Per le altre due gamme, basta cambiare la bobina di placca della finale e cercare il punto di accordo. Questo viene rivelato da una diminuzione della corrente anodica per la 6L6 e da una leggera diminuzione del minimo della medesima per la 6V6.

Il condensatore di blocco di placca della 6L6 è di soli 2000 pF e 2500 quello di schermo, e sono stati tenuti così bassi perchè si possa eventualmente modulare lo stadio per usarlo sia da solo, sia con una finale in classe B, risparmiando un po' in bassa frequenza a discapito della resa in alta. Per la modulazione è necessaria almeno un'altra 6L6 in classe A pilotata da una 6SL7, con un normale microfono a cristallo o dinamico. Francamente non ho provato a modulare, servendomi il complesso solo per pilotare una RL12P35, in grafia o modulata di suppressore. Ma non credo che possano sorgere delle difficoltà. Ho invece usato il VFO così, solo, in grafia, con esito abbastanza buono, ed interrompevo sia il catodo della 6AC7 che quello della 6L6. C'era un po' di clik che è stato prontamente tolto con l'uso di una impedenzina e due condensatori sul tasto.

Vediamo ora quello che riguarda le bobine. Fisse sono in numero di tre, e cioè quelle della 6AC7 e quella di placca della 6V6 (attenzione a non sbagliare armonica!), e intercambiabili quelle della 6L6. A proposito, se si dispone di un « signor commutatore » in ceramica e con buoni contatti, si potrà con successo usarlo per evitare le bobine intercambiabili, come d'altronde ho fatto io stesso.

La tabella seguente riporta i dati da me usati, naturalmente potranno essere un po' variati qualora si cambi tipo di supporto.

DATI BOBINE

Griglia 6AC7
Spire 24 filo da 1 mm argentato o stagnato almeno, su un supporto ceramico lungo 28 mm e di 35 mm di ⌀.

Placca 6AC7
Spire 25 filo da 0,4 mm smaltato su un tubetto ceramico di 25 mm di ⌀.

Placca 6V6
Spire 10 filo da 1 mm argentato o almeno stagnato su supporto ceramico lungo 20 mm e di 25 mm di ⌀.

Placca 6L6
40 metri: 32 spire
20 » 11 »
10 » 5 »
tutte su supporto di 25 mm di ⌀.
Spire spaziate di circa 1 ⌀ di filo.

Dal lato freddo ho avvolto un link di 5, 4 e 2 spire rispettivamente per il collegamento con lo stadio seguente, che ha sia la griglia che la placca accordate, con filo da 2 mm isolato in cotone e seta, interavvolte tra le spire della bobina, ma questi valori potranno variare di molto a secondo di quello che viene pilotato dal VFO. *

Fig. 3. - Telaio e disposizione pezzi. Il piano di montaggio è del tutto indicativo e la sistemazione dei componenti può essere modificata entro limiti abbastanza ampi.

NEL REGNO DELLE IPERFREQUENZE

STUDIO SULLE IPERFREQUENZE

di GINO NICOLAO (i1AHO)

La tecnica moderna delle radiocomunicazioni va sempre più volgendosi verso le frequenze ultraelevate per ottenere comunicazioni ad alta fedeltà, o a larga banda passante, per TV e Facsimile, ed è ovvio che lo studio dei sistemi di comunicazioni a queste frequenze risulti di molto interesse. Negli Stati Uniti d'America i ponti radiotelefonici, vanno gradatamente sostituendo i cavi per i numerosi vantaggi propri, quali la possibilità di maggior banda passante, minor distorsione di forma e linearità maggiormente apprezzabili specie nelle trasmissioni televisive e radiofoniche ad alta fedeltà. Per l'uso poi di posti mobili (radiotelefoni per automezzi dei servizi, ferrovie, ecc.) la scelta della frequenza, che sembrava dovesse essere limitata alle gamme basse del campo delle onde decimetriche, e cioè da 80 a 300 MHz, va orizzontandosi verso le più spaziose zone dello spettro delle microonde, vincendo le difficoltà che soltanto un paio d'anni fa sarebbero sembrate insormontabili. La appassionante ascesa verso la conquista delle frequenze più elevate, vede in prima fila anche i Radioamatori, che si avvicendano in interessanti collegamenti su frequenze da 1215 a 21000 MHz, con distanze record, e precorrono anche in queste esperienze lo sviluppo delle comunicazioni su frequenze ultraelevate. In Italia invece, il lavoro sulle gamme di frequenza superiore ai 1000 MHz è piuttosto ridotto se non addirittura assente del tutto, tanto nel campo sperimentale quanto in quello radiantistico, con poche eccezioni. Questo può essere attribuito oltre alla difficoltà di approvvigionamento di valvole speciali, che se non provengono direttamente hanno prezzi inaccessibili, sia per il carico di tasse d'importazione, sia per l'esosità di molti importatori, anche al fatto che sembra più comodo e conveniente l'uso di frequenze più basse, non importa se in contrasto con le disposizioni di Atlantic City, e interpretando i dettami internazionali come più sembri opportuno. Ed è una cosa assai spiacevole dover riconoscere che proprio l'Italia, che diede i natali a Guglielmo Marconi, la scienza radiotecnica sia, salvo poche lodevoli eccezioni arretrata rispetto ad altri paesi di almeno dieci anni. Per questo abbiamo voluto riunire qui in un breve articolo l'esame delle frequenze più elevate dello spettro delle radioonde, riportando dati dei tubi e dei circuiti utilizzati ed utilizzabili sulle iperfrequenze.

Circuiti oscillatori

Se già a frequenze dell'ordine dei 300 MHz, i circuiti a costanti distribuite (linee di Lecher e coassiali) cominciavano a dimostrare di non essere i più adatti agli elevati rendimenti, più si aumenta la frequenza oltre questo limite e più ci si accorge che essi divengono via via inadeguati a costituire parte integrante di circuiti con discreto rendimento. Essi infatti, caricati notevolmente dalle capacità interelettrodiche del tubo e dalle capacità parassite, vengono ad accorciarsi in maniera molto notevole, ed aumenta quindi la densità della corrente a radiofrequenza nei punti alla superficie del conduttore, con conseguente rapida crescita delle perdite per resistenza ed irradiazione. Le linee di Lecher, specie aperte, e cioè risonanti su ½ λ, potranno essere usate con speciali accorgimenti fino a circa 1300 MHz, quando i conduttori siano d'argento o argentati e racchiusi in uno schermo cilindrico risonante come cavità; ma già con un fattore di merito molto basso rispetto agli oscillatori similari per frequenze più basse. Oltre questo limite, sono più utili i risonatori a cavità, che dominano le frequenze comprese tra 1000 e 25000 MHz, nelle loro varie modificazioni. L'introduzione del circuito a cavità quali risuonatore, ha portato alla possibilità di realizzare complessi ad alto rendimento per lunghezze d'onda che in altro modo assai difficilmente avrebbero potuto essere raggiunte. Lo studio di questi risonatori nacque negli anni precedenti la guerra, e si polarizzò in un complesso lavoro di ricerca inerente la propagazione delle radioonde lungo tubi metallici.

Lo scoppio del conflitto e la impellente necessità di poter produrre elevate potenze nel campo delle microonde, favorì enormemente lo sviluppo della tecnica dei circuiti a cavità, esterni o incorporati nei tubi elettronici (*klystron, magnetron a cavità*) e delle guide d'onda, aprendo la strada alle grandi possibilità di impiego di queste ultrafrequenze. Un circuito a cavità consiste in una superficie conduttrice interamente chiusa (sferica, cilindrica o prismatica), nel cui interno trovasi un dielettrico di costanti determinate (normalmente aria). All'interno o subito esternamente a questo conduttore è posto il tubo generatore di oscillazioni (eccitatore).

Volendo esaminare le formule che regolano il funzionamento dei risonatori a cavità, sarà opportuno passare a confrontarli con circuiti di risonanza del tipo normale, ed usare direttamente le tre grandezze f (frequenza), Q (fattore di merito), e R_d (resistenza dinamica)

$$f = 1/(2\pi\sqrt{LC})$$
$$Q = \omega L/R$$
$$R_d = L/RC$$

che ovviamente dipendono da R, L e C. E si può passare alla dimostrazione che il fattore di merito di un circuito oscillante connesso in parallelo è

$$2\pi \frac{\text{energia accumulata}}{\text{energia dissipata}}$$

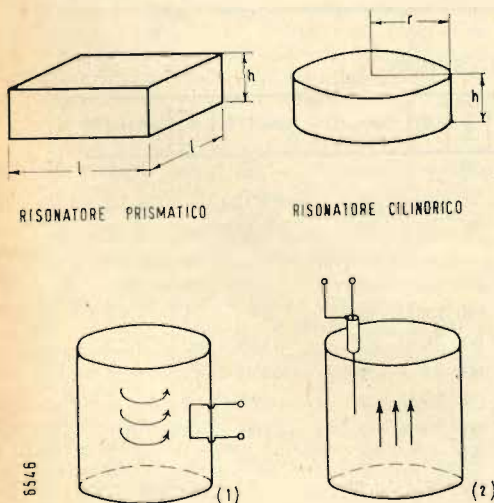
infatti, dato che $f = 1/T$ potremo scrivere:

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{2\pi f L}{R} = \frac{2\pi}{(\frac{1}{2}T)} \frac{\frac{1}{2}LI^2}{RI^2} = 2\pi \frac{\text{energia accumulata}}{\text{energia dissipata}}$$

(per semiciclo).

Passando alle cavità risonanti, siccome il campo elettrico risulta nullo nell'istante in cui il campo magnetico assume il suo valore massimo, potremo considerare la energia accumulata come energia del solo campo magnetico quand'esso è massimo.

TABELLA I.

	PRISMA QUADRATO	CILINDRO	SFERA	SFERA CON RIENTRANZE CONICHE
LUNGHEZZA D'ONDA λ_0 [cm]	$1{,}41\ l$	$2{,}61\ r$	$2{,}28\ r$	$2\ r$
FREQUENZA f [MHz]	— — —	$1{,}15 \cdot 10^4\ r$	$1{,}31 \cdot 10^4\ r$	— — —
FATTORE di MERITO Q	$0{,}353 \frac{1}{1+\frac{l}{2h}} \frac{\lambda_0}{\delta}$	$0{,}383 \frac{1}{1+\frac{r}{h}} \frac{\lambda_0}{\delta}$	$0{,}318 \frac{\lambda_0}{\delta}$	$0{,}1095 \frac{\lambda_0}{\delta}$
RESISTENZA DINAMICA R_d	$120 \frac{h}{l} \frac{1}{1+\frac{l}{2h}} \frac{\lambda_0}{\delta}$	$144 \frac{h}{2r} \frac{1}{1+\frac{r}{h}} \frac{\lambda_0}{\delta}$	$104 \frac{\lambda_0}{\delta}$	$32 \frac{\lambda_0}{\delta}$

Invece l'energia che verrà dissipata sarà da ritenere dovuta all'effetto di penetrazione nel metallo che delimita il conduttore (pelle).

Chiamando δ il grado di penetrazione dell'energia, che per il rame può ritenersi dato da

$$\delta = 6{,}62 / \sqrt{f}$$

(δ in centimetri se f in cicli), e B la densità del flusso magnetico, nell'istante in cui esso è massimo (e quindi nullo è il campo elettrico), λ_o la lunghezza d'onda di risonanza si avrà, posto $\delta < \lambda_o$:

$$Q = 2\pi \frac{\int B^2 \cdot dv}{\delta \int B^2 \cdot dS} = \frac{\int B^2\, dv}{\lambda_o \int B^2\, dS} \cdot \frac{\lambda_o}{\delta}$$

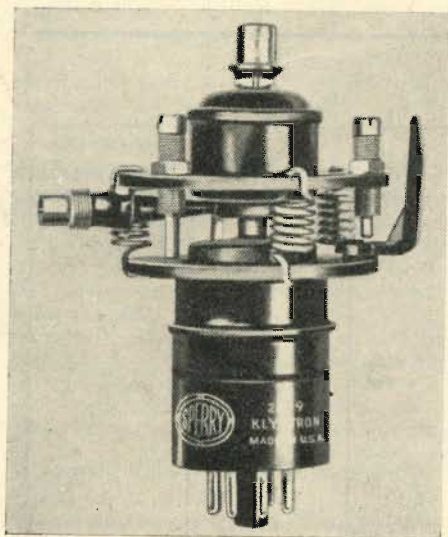
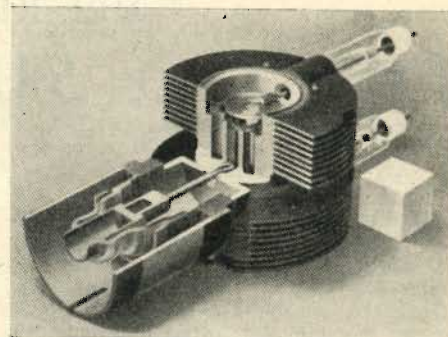
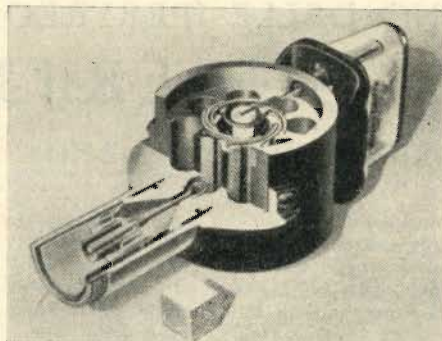
nella quale dv è un elemento di volume e dS un elemento di superficie della cavità risonante. La quantità $\frac{\int B^2\, dv}{\int B^2\, dS}$ rappresenta il rapporto tra il volume e la superficie dell'involucro, ed è proporzionale alle dimensioni lineari della cavità, dato che il numeratore rappresenta l'integrale su tutto il volume della cavità, ed il denominatore l'integrale sulla superficie della cavità stessa.

La perdita di potenza in un circuito a costanti concentrate è:

$$i_o^2 R = \left(e \frac{RC}{L}\right)^2 \cdot R = e^2 \frac{R}{R_d^2}$$

in cui è la $i_o = e \frac{RC}{L}$ è la corrente che circola nel circuito quand'esso è in risonanza. Nel caso del risonatore cavo, la grandezza corrispondente alla tensione e ai capi del circuito oscillante in parallelo è l'integrale lineare del campo magnetico lungo un percorso parallelo al piano normale al campo elettrico. Quindi la resistenza dinamica di un risonatore a cavità, può essere definita come la resistenza che divisa nel quadrato di questo integrale lineare, dà la potenza dissipata nella cavità.

Poste con queste nozioni, su cui non ci tratteniamo ulteriormente, le basi per la trattazione dei risonatori a cavità, passiamo a riportare le formule che permettono di calcolare la lunghezza d'onda, il fattore di merito, la resistenza dinamica di circuiti risonanti a cavità, per l'uso pratico.

Vedi Tabella I. Tutte le dimensioni sono in centimetri.

Fotografia di un klystron reflex di costruzione americana (Sperry). E' il klystron reflex 2K39 che fornisce circa ½ W sui 7.500 ÷ 10.300 MHz.

Due magnetron a cavità multiple per onde centimetriche. A sinistra il magnetron 5J23, funzionante a 1.000 MHz circa con 275 kW; a destra il magnetron 720A-E, funzionante a 2.800 MHz con 1.000 kW. I cubetti di riferimento hanno un pollice per lato, pari a circa 25 mm. Le fotografie sono dovute ai Laboratori Bell, U.S.A.

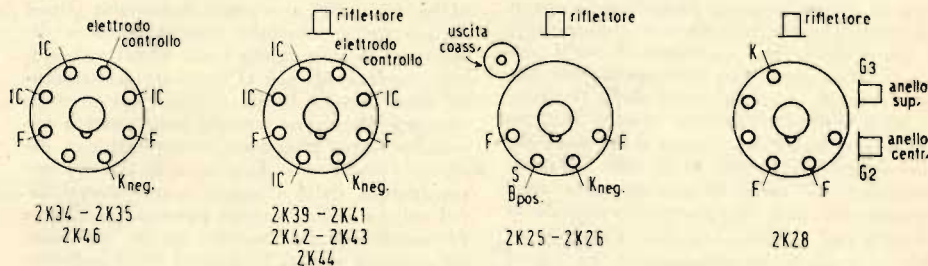



TABELLA II - TRIODI PER MICROONDE

TIPO	V_f	I_f	Diss [W]	V_A	I_A	V_G	I_G	Amp. Fact	Output [W]	Max Freq	Driving [W]	Capac. interelettr G-F	P-F	G-P
703 A	1,2	4,5	20	350	75	—120	12	8	2-2,5	1400	—	0,9	1,1	0,6
6F4	6,3	0,2	2	150	20	—15	8	17	1,8	1300	0,2	2	1,9	0,6
15 E	5,5	4,2	20	450	75	—100	12	—	3,2	700	—	1,4	1,15	0,3
3 C 37	6,3	2,5	150	1000	—	—	—	23	—	500	—	4,2	3,5	0,6
2 C 39	6,3	1,1	100	1000	60	—35	40	100	20	600	—	6,5	1,95	0,03
RD12Ta	12,6													

TABELLA III - TRIODI LIGHTHOUSE DIXSEAL

TIPO	V_f	I_f	Diss. [W]	V_A	I_A	V_G	I_G	Amp. Fact.	Output [W]	Max Freq.	Driving [W]	Capacità interelettr. G-F	P-F	G-P
446 A / 446 B	6,3	0,75	3,75	400	20	—	—	45	1,2	3300	—	2,2	1,6	0,02
2 C 44	6,3	0,75	5,0	500	40	—	—	—	1,6	3000	—	2,7	2,0	0,1
2 C 40	6,3	0,75	6,5	500	25	—5	—	36	0,075	2500	—	2,1	1,3	0,05
2 C 43	6,3	0,9	12	500	40	—	—	48	9	3000	—	2,9	1,7	0,05
5648	6,3	1,1	100	1000	100	—50	45	100	30/20	2500	6	8,75	1,95	0,035
3 C 22	6,3	2,0	125	1000	150	—200	70	40	65	1000	—	4,9	2,4	0,05

TABELLA IV - KLYSTRON

TIPO	FREQUEN.	V_f	I_f	FUNZIONAM.	BEAM [V]	[mA]	[W]	Cont. [V]	Reft. [V]	K [mA]	uscita [W]
723 A/B	8702-9548	6,3	0,44	Reflex	300	32	—	—	—130	25	0.033
2 K 26	6250-7060	6,3	0,50	»	300	25	—	—	—65/120	—	0.120
2 K 28	1200-3750	6,3	0,65	»	300	45	—	300	—155/290	30	0.140
2 K 33	23500-24500	6,3	0,65	»	1800	—	—	—20/100	—80/220		0,04
2 K 34	2730-3330	6,3	1,6	Osc-Buffer	1900	150	—	—45	—	75	10-14
2 K 35	2730-3330	6,3	1,6	Amplifier	1500	150	450	0	—	75	5
2 K 41	2660-3310	6,3	1,3	Reflex	1000	60	75	+24	—510	60	0.75
2 K 42	3300-4200	6,3	1,3	»	1000	60	75	0	—650	45	0.75
2 K 43	4200-5700	6,3	1,3	»	1000	60	75	0	—320	40	0.8
2 K 44	5700-7500	6,3	1,3	»	1000	60	75	0	—700	43	0,9
2 K 39	7500-10300	6,3	1,3	»	1000	60	75	0	—660	30	0,46
2 K 46	2730-3330 8100-10000	6,3	1,3	Moltiplicatore	1500	60	60	—90	—	30	0,01-0,07

Le cavità risonanti in pratica sono realizzate in lamiera di rame argentato, di spessore tale da essere il meno possibile soggette a deformazioni o vibrazioni; le più usate sono le cilindriche e prismatiche, anche se teoricamente abbiano un Q meno elevato delle corrispondenti a sfera.

Per una frequenza di 3000 MHz, il fattore di merito Q di cavità costruite con pareti di rame e $l = h$, sarà rispettivamente 24100 per il prisma quadro, 26200 per il cilindro, e 26500 per la sfera. Analogamente sempre per una frequenza di 3000 MHz, le stesse cavità avranno una resistenza dinamica di $6{,}67 \cdot 10^6$ (prisma quadrato), $7{,}88 \cdot 10^6$ (cilindro) e $8{,}63 \cdot 10^6$ (sfera). Ricorderemo che nel caso di una frequenza di 3000 MHz il rapporto λ_o/δ è uguale a $8{,}32 \cdot 10^4$. Spesso le cavità risonanti sono parte integrante del tubo elettronico generatore di oscillazioni, come nei *klystron* e nei *magnetron a cavità multiple*, cosicchè è possibile ridurre le perdite, e si possono produrre frequenze elevatissime.

Valvole per microonde

I normali triodi per onde ultracorte possono raggiungere con un rendimento non eccessivamente alto, frequenze dell'ordine di 600÷700 MHz. Questo è il punto limite di funzionamento dei triodi ghianda (955 ecc.), e delle valvole normali, tipo 1628, 316A, 1D5 e simili, mentre alcuni tipi di struttura pressochè normale a quella dei precedenti modelli accennati, ma con minori capacità interelettrodiche, e minima distanza tra gli elettrodi, riescono a funzionare

a frequenze dell'ordine dei 1000 MHz o poco più. Sono tra questi triodi speciali la 703A e la RD12Ta. La 703A, ha le dimensioni degli elettrodi ridottissime, ed i reofori molto robusti e di forte sezione, per ridurre le induttanze parassite; il filamento sottile, si accende a bassa tensione e forte amperaggio, mentre la griglia, ravvicinatissima ad esso è in grado di sopportare altissime temperature. Montata in opportuni circuiti, la valvola può erogare un paio di watt a 1000 MHz, e circa un watt a 1250 MHz, ma è di funzionamento piuttosto delicato, specie verso il limite di frequenza. Simile, ma di minor potenza, è la RL12Ta, costruita per ricevitori e calibratori per apparecchiature radar e speciali, che rende circa un watt a 800 MHz ed ha per frequenza limite la soglia dei 1350 MHz; ed ancora la 15E, con la placca in tantalio, lavora al calor bianco e raggiunge una frequenza di 700 MHz con buon rendimento. Tuttavia queste valvole non potrebbero essere di grande aiuto nello studio delle iperfrequenze, e per lo scarso rendimento, e per la difficoltà di messa a punto dei circuiti oscillatori loro connessi, ed infine per la breve vita che avrebbero se fossero usate presso il punto limite della loro caratteristica.

Ma il triodo che sembrava destinato ad essere soppiantato nelle regioni più alte delle onde ultracorte dal *klystron* e dal *magnetron*, ha potuto in questi ultimi anni, dopo ulteriori perfezionamenti, competere in molte applicazioni vittoriosamente con i tubi speciali. Quest'ultima modificazione del triodo è quella chiamata megatron, ma più nota sotto il nome di *discseal* o *lighthouse*. Il *discseal* è un triodo con elettrodi piani ed estremamente ravvicinati e provvisti di passanti anulari di contatto, costruiti in rame argentato, di minima induttanza e resistenza. La loro potenza varia tra un minimo di 3 ed un massimo di 120 watt, e sono costruiti in modo da potersi facilmente conformare ai circuiti a cavità coassiale per i quali sono consigliati. I tre elettrodi sono disposti in modo semplicemente affacciato essendo costituiti il catodo e l'anodo come due colonnine, le cui superfici piane affacciate distano tra loro frazioni di millimetro e sono separate da una sottile reticella che fa capo all'anello di griglia. Triodi di questo tipo vengono costruiti per frequenze fino a 4500 MHz, e potenze erogate da 0,05 (oscillatori per conversione) a 65 watt. I tipi più interessanti sono il 44A6, che può oscillare fino a 3350 MHz, ed il tipo 3C22, che può erogare a 2500 MHz una potenza di circa 60 watt, con raffreddamento forzato. Il più recente di questi tubi è il 416A, che fornisce circa 1 watt a 4000 MHz, impiegato negli apparecchi del grande ponte radio TD2 New York-San Francisco. Si pensi che in questo tubo la distanza tra griglia e catodo è dello stesso ordine di grandezza dello spessore dello strato di ossido depositato sul catodo stesso.

Oltre i 3000 MHz ed anche sotto questa frequenza la maggior parte dei trasmettitori e ricevitori usano i *klystron* come oscillatori e come amplificatori. A proposito dei *klystron* sono apparsi molti articoli assai profondi e quindi non crediamo necessario dilungarci molto (1). Pur tuttavia vorremo fare un breve cenno per non interrompere l'esame intrapreso. Il *klystron* è un tubo elettronico in cui per la produzione di ultrafrequenze si sfrutta la variazione di velocità di un fascio elettronico, in uno spazio ristretto e non influenzando gli spazi circostanti. Per questo i tubi del genere vengono anche chiamati a « modulazione di velocità ». La variazione di frequenza avviene agendo su una vite che produce un avvicinamento delle griglie del risonatore (*klystron reflex*) o una variazione delle dimensioni della cavità risonànti (*klystron*). L'utilizzazione di tubi di questo tipo è molto conveniente per la sicurezza del funzionamento, e la semplicità della messa a punto degli apparecchi impieganti questi *klystron reflex*.

Altre valvole per onde ultracorte di uso molto vasto sono i *magnetron a cavità multiple*. Essi servono soprattutto per la generazione delle ultrafrequenze con potenze molto elevate, per l'uso di radiolocalizzatori (radar) ed altri usi speciali. Nelle telecomunicazioni ad iperfrequenze non hanno invece un vasto impiego, anche considerando che il loro uso diverrebbe conveniente con potenze alte, non necessarie nella maggioranza dei casi.

Concluso l'esame dei tubi per le ultrafrequenze passeremo alla descrizione di apparecchi praticamente impiegabili per la ricezione e trasmissione nel campo delle iperfrequenze. Abbiamo però ritenuto necessario riportare in tre tabelle a parte i dati di alcuni tubi per iperfrequenze più diffusi e di uso più semplice e redditizio. Spiacenti di non aver potuto aggiungere dati ed esperienze con tubi europei (specie Philips), data la non reperibilità sul mercato italiano di queste valvole.

(1) Vedi *Leonardo Bramanti*: « Conoscere il klystron e la modulazione di velocità » parte prima e parte seconda, rispettivamente su « l'antenna » n. 9, vol. XXII, Settembre 1950, pag. 206 e seg. e n. 10, Vol. XXII, Ottobre 1950, pag. 218 e seg.

segnalazione brevetti

Microfono con elettrodi di carbone.
ALBISWERK ZUERICK A. G., a Zurigo. (1-30)

Raddioricevitore funzionante a due frequenze prestabilite per sistemi di telecomando segreto.
CALPINI ALDO, a Roma. (2-113)

Circuito oscillante a frequenza variabile con variazione simultanea o no della capacità e dell'induttanza, specialmente adatto per radioricevitori circolari.
C. E. P., COSTRUZIONI ELETTRICHE PIEMONTESI, a Torino. (3-200)

Sistema di sintonizzazione automatica di un radioricevitore.
CAVALIERI DUCATI MARCELLO, a Milano. (4-282)

Macchina avvolgitrice universale per bobine di radio frequenza.
BARDESSONO FELICE, a Sesto S. Giovanni (Milano). (5-362)

Perfezionamenti agli apparecchi radio riceventi.
CARNEVALI GIUSEPPE, a Milano. (6-468)

Miglioramenti nei dispositivi elettronici come tubi per trasmissioni televisive.
ELECTRIC & MUSICAL INDUSTRIES LIMITED, a Hayes Middlesex (Gran Bretagna). (6-469)

Perfezionamenti relativi ad amplificatori a valvola termoionica a più stadi.
ELECTRIC & MUSICAL INDUSTRIES LIMITED, a Hayes (Gran Bretagna). (7-553)

Perfezionamenti nei sistemi di trasmissione di televisione o simili.
LA STESSA. (7-554)

Miglioramenti negli schermi a mosaico per televisione ed altri scopi.
LA STESSA. (7-554)

Perfezionamenti nei dispositivi di sintonizzazione per radio apparecchi.
GENERAL MOTORS CORP., a Detroit (S.U.A.). (7-554)

Anteana plurionda.
PERONI CATORCI BRUNO, a Roma. (7-555)

Nucleo composito per bobine di induttanza.
RADIO CORPORATION OF AMERICA, a New York (S.U.A.). (8-638)

Apparecchio ricevitore di televisione.
LA STESSA. (8-638)

Potenziometro con o senza interruttore specialmente adatto per apparecchi radio-riceventi.
BELOTTI EMILIO, a Milano. (9-696)

Complesso radio ricevente trasformabile a più usi.
MONTI ESTER, a Milano. (9-698)

a colloquio coi lettori

D *Posseggo un voltmetro a ferro mobile. Desidererei sapere l'errore percentuale alle diverse frequenze.*

R La gamma delle frequenze per le quali uno strumento a ferro mobile fornisce una indicazione esatta, è limitata alle sole frequenze industriali.

La seguente tabella dà i valori degli errori percentuali per differenti frequenze:

Frequenza c/s	*Errore percentuale*
25	0
60	0
120	1
500	10
5000	80
10000	99

Le cause dell'enorme errore sulle frequenze più elevate, sono dovute al fatto che per una data corrente costante nella bobina, la magnetizzazione del ferro diminuisce man mano che aumenta la frequenza.

Risulta chiaro che alle frequenze elevate il flusso non può penetrare nell'armatura di ferro a causa dell'isteresi.

Inoltre l'avvolgimento presenta una reattanza induttiva che cresce con l'aumentare della frequenza, ed una capacità (dovuta alla capacità distribuita in parallelo della bobina) che diminuisce con l'aumentare della frequenza.

Per un voltmetro di 100 V f.s., il valore di induttanza si aggira su 0,1 H, e la capacità distribuita è di circa 100 pF.

* * *

D *E' possibile con un calcolo facile conoscere l'induttanza di una bobina cilindrica ad un solo strato?*

R Secondo la formula di Nagaoka

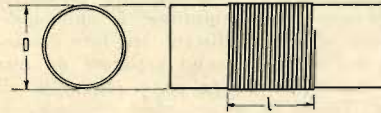
$$L = \frac{K}{1000} (\pi\, n\, D)^2 \cdot l$$

dove:

L = induttanza
π = 3.1416
n = numero delle spire per cm (numero totale delle spire diviso per la lunghezza in cm. dell'avvolgimento).
D = diametro esterno della bobina (in cm)
l = lunghezza dell'avvolgimento (in cm)
K = coefficente secondo la tabella seguente (ed uguale ad 1 quando D/l = 0.01)

TABELLA SUI VALORI DI *K*

D/l	*K*	*D/l*	*K*
0,01	1	1	0,685
0,05	0,97	1,5	0,560
0,1	0,96	2	0,525
0,2	0,92	3	0,43
0,3	0,88	4	0,36
0,4	0,85	5	0,32
0,5	0,82	6	0,28
0,6	0,78	7	0,25
0,7	0,76	8	0,23
0,8	0,73	9	0,22
0,9	0,71	10	0,20

Per esempio si calcoli la induttanza di una bobina cilindrica delle seguenti caratteristiche:

lunghezza dell'avvolgimento: 5 cm = l
diametro: 3 cm = D
numero delle spire: 120
n sarà uguale 120 : 5 = 24
per un valore di

$D/l = 3/5 = 0,6$ $K = 0,78$ (v. tabella)

$$L = \frac{0,78}{1000} (3,14 \times 24 \times 3)^2\, 5 = 190\ \mu H$$

* * *

D *Vi prego farmi conoscere i dati della 6AS5.*

R La 6AS5 è una amplificatrice di potenza a fascio. Di tipo Miniatura viene usata principalmente quale finale di ricevitori per automobile e per ricevitori portatili alimentati in corrente continua.

Lo zoccolo è il Miniatura 7 piedini e può essere montata in qualsiasi posizione.

Piedino 1 Catodo e G3
» 2 G 1
» 3 e 4 Filamento
» 5 G 1
» 6 G 2
» 7 Placca

Tensione di filamento: 6.3 V AC o CC

Corrente di filamento: 0,8 A

Capacità interelettrodiche G 1 - placca: 0,6 pF

Capacità interelettrodiche di entrata: 12 pF

Capacità interelettrodiche di uscita: 6,2 pF

Amplificatrice Classe A 1

Dati di Massima:

Tensione di placca	150 V massimi
Tensione di G 2	117 V massimi
Dissipazione di placca	5.5 W massimi
Dissipazioni di G 2	1,0 W massimi
Temperatura del bulbo	250° C

Dati di impiego:

Tensione di placca	150 V
Tensione di G 2	110 V
Tensione di G 1	— 8.5 V
Picco AF alla G 1	8,5 V
Corrente di placca (senza segnale)	35 mA
Corrente di placca (a massimo segnale)	36 mA
Corrente di G 2 (senza segnale)	2 mA
Corrente di G 2 (a massimo segnale)	6 mA
Transconduttanza	5600 μmho
Resistenza di carico	4500 ohm
Distorsione totale	10 %
Potenza massima di uscita	2,2 W
Resistenza di G 1 con negativo di catodo	0,5 Mohm
Resistenza di G 1 con negativo fisso	0,1 Mohm

D *Non riesco a trovare sul mercato una valvola 6R7 da sostituire sul mio BC 312, chiedo come poterla cambiare con altra valvola.*

R E' infatti difficile poter trovare una 6R7 essendosi il mercato del surplus impoverito. Infatti tale valvola viene segnalata nelle pubblicazioni della RCA « discontinued type listed reference only »!

Consigliamo usare una 6Q7 anche se occorrerà fare qualche modifica per la sostituzione.

Riportiamo qui i dati della 6R7:

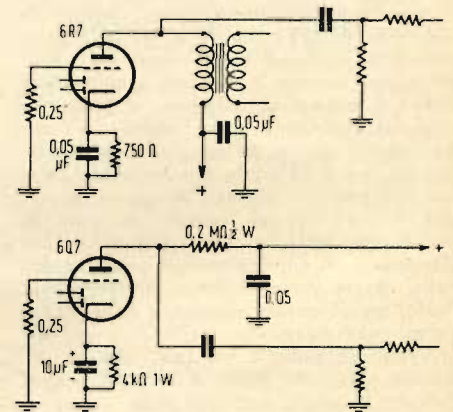
Impiego tipico per amplificatore in classe A

Tensione di placca	250 V
Tensione di griglia	—9 V
Fattore di amplificazione	16
Resistenza di placca	8500 ohm
Transconduttanza	1900 μmho
Corrente di placca	9,5 mA
Resistenza di carico	10000 ohm
Potenza di uscita	300 mW

e quelli della 6Q7:

Tensione di placca	250 V
Tensione di griglia	—3 V
Fattore di amplificazione	70
Resistenza di placca	58000 ohm
Transconduttanza	1200 μmho
Corrente di placca	1 mA

Da tali dati risulta chiaro che la 6Q7 consuma meno della 6R7 e che il fattore di amplificazione è maggiore.

Per la sostituzione bisogna staccare il primo trasformatore di uscita che porta la tensione alla placca e dal quale esce la prima B.F. non amplificata. L'alimentazione della 6Q7 avverrà attraverso una resistenza da 0,2 Mohm ½ watt. Il condensatore di catodo (originariamente da 0,05 μF) va portato ad un valore di 10 μF 50 volt lavoro e la resistenza di catodo va aumentata a 4 kohm 1 W. Sebbene i due triodi non abbiano lo stesso coefficente di amplificazione l'adattamento risulta buono con la sostituzione di pochi elementi facilmente raggiungibili nel ricevitore. Qui

sotto trascriviamo i due schemi (originale e modificato) affinchè il lavoro le risulti più facile. La zoccolatura è identica come del resto i valori di tensione e corrente del filamento. La coppia dei diodi ha le stesse caratteristiche nelle due valvole.

* * *

D *Ho inteso parlare di modulazione incrociata senza averne un sufficiente concetto.*

R Ammesso che un amplificatore di alta frequenza integrato da uno o due

(*Il testo segue a pag. 244*)

RADAR IPERBOLICI

PARTE SECONDA (*)

BERARDO BIRARDI

3 - GEOMETRIA DEI SISTEMI IPERBOLICI

Una iperbole è per definizione il luogo dei punti a differenza costante di distanza da due punti fissi, costituenti i « *fuochi* » della iperbole.

Una linea di posizione di un sistema radar iperbolico è quindi una iperbole che ha i suoi fuochi sulle due stazioni trasmittenti A e B (fig. 5).

Se la superficie della terra fosse piana le linee di posizione costituirebbero una famiglia di « iperboli piane confocali » come in fig. 5, costruite in base alla equazione $t = b + d + v$ (la quantità $L/2$ della equazione [4] non compare esplicitamente per il modo con cui vengono presentati gli impulsi su gli indicatori) con un b = 1800 μsec-luce ed un d = 1000 μsec.

La linea $t = b + d$ pari a $v = 0$, luogo dei punti ad ugual distanza da A e B, è una retta perpendicolare alla linea di base nel suo punto di mezzo; essa viene chiamata « *linea di centro* ». Le linee $t = 2b + d$ pari a $v = +b$, e $t = d$ pari a $v = -b$, sono pure rette che proseguono la linea di base oltre A ed oltre B rispettivamente e sono chiamate « *estensioni della linea di base* ».

La linea di centro e le estensioni della linea di base costituiscono le iperboli « degeneri » della famiglia. A distanza abbastanza grande dalla linea di base (più di 5 b almeno) tutte le iperboli si confondono con i loro asintoti e quindi divengono linee quasi rette con origine nella intersezione C fra linea di base e linea di centro, e sono allora definite dalla equazione

$$\cos \alpha = \frac{v}{b}$$

essendo α l'angolo fra la linea di base e la linea considerata contato in senso orario.

Se la terra fosse una sfera perfetta le linee degeneri diverrebbero cerchi massimi e le altre formerebbero una famiglia di « iperboli sferiche confocali ».

La terra nelle convenzioni geodetiche è invece rappresentata con un solido chiamato *geoide* caratterizzato dalla proprietà fondamentale che la sua superficie è in ogni punto normale alla forza di gravità su tale punto. Questo solido ha una forma ellissoidica che può pensarsi come quella di una palla di gomma schiacciata su due punti opposti (i poli). Sul geoide le linee di posizione sono iperboli sferiche leggermente distorte. Queste distorsioni, molto piccole normalmente, devono venir calcolate nel tracciamento delle « carte iperboliche » per grandi coperture.

Il calcolo e tracciamento di tutte le famiglie di linee di posizione delle catene di stazioni attualmente in funzione ha richiesto una enorme mole di lavoro: i risultati sono però permanentemente utilizzabili perchè, ferme restando le stazioni terrestri, le linee sono fisse rispetto alla terra.

4 - DISPOSIZIONE DELLE STAZIONI TRASMITTENTI: COPPIE, TERNE CATENE, QUADRILATERI

Abbiamo già visto come con una « *coppia* » di stazioni trasmittenti « padrona-schiava », resti definita una famiglia di linee di posizione. Abbiamo pure visto come un « fix » possa esser determinato a mezzo della intersezione di due linee di posizione appartenenti a due coppie distinte.

Ogni gruppo di due coppie ha una certa area di servizio: area nella quale possono

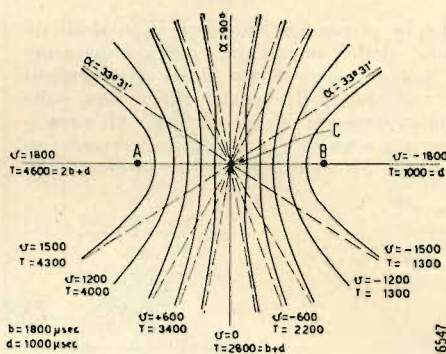



Fig. 5. - Famiglia di iperboli piane confocali.

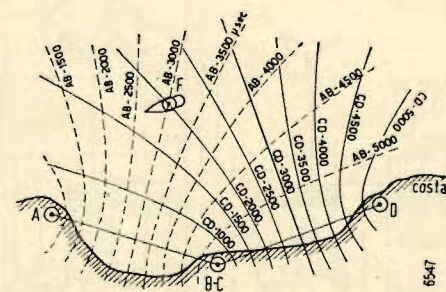



Fig. 6. - Copertura di una « terna » iperbolica

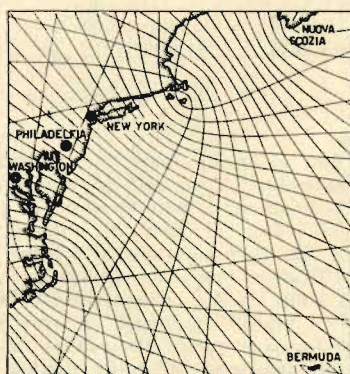



Fig. 7. - Facsimile della copertura Loran Standard dell'Atlantico Occidentale.

esser ricevute in modo utile le emissioni di tutte e quattro le stazioni. Nelle prime installazioni dei sistemi Gee e Loran le quattro stazioni venivano poste nella stessa località, con le linee di base l'una di seguito all'altra secondo una tipica disposizione chiamata « *terna* » (triplet) (fig. 6) riunendo nel punto centrale la schiava del primo gruppo e la padrona del secondo. Numerose terne furono disposte l'una di seguito all'altra lungo le coste dell'Inghilterra (area di servizio Nord Europa) e quelle del Canadà e Nuova Inghilterra (area di servizio Nord Atlantico) formando la disposizione a « *catena* » (chain) in cui tutti i punti intermedii comprendono la stazione schiava della coppia precedente e la stazione padrona della coppia seguente (fig. 7).

Con l'introduzione di sistemi a lunga portata per onda riflessa (Loran S.S.), su cui ci fermeremo in seguito, fu possibile portare fino a 2000 km e più la lunghezza delle linee di base, ed allora, in luogo della terna, fu usato il « *quadrilatero* » nel quale l'area servita è quella interna ad un quadrilatero di cui le stazioni occupano i vertici, e le linee di base sono le diagonali: con questa disposizione si ottiene, come vedremo successivamente, una precisione circa costante nella determinazione del fix su tutta l'area di servizio, che si può estendere per qualche milione di chilometri quadrati.

5 - SISTEMA DECCA

Il « Decca » è un sistema iperbolico ad onda continua che è stato sperimentato ed applicato per molti anni presso l'Ammiragliato Britannico, col nome ufficiale di « QM ».

Esso è costituito da gruppi di tre stazioni terrestri (fig. 8) che funzionano come segue:

stazione « Master » T_1: trasmette su onda continua a frequenza f_1

stazione « Slave I » T_2: trasmette su onda continua a frequenza f_2

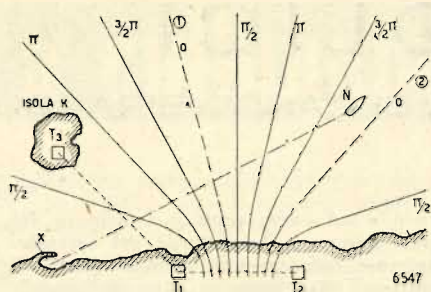
stazione « Slave II » T_3: trasmette su onda continua a frequenza f_3

Le frequenze f_2 ed f_3 sono in un determinato rapporto semplice con f_1 (ad es. 3 a 2 e 4 a 3) e la loro emissione è controllata in fase da T_1, con sistemi speciali che assicurano che tutte e tre le emissioni siano in rapporto rigidamente costante di fase l'una con l'altra. L'apparecchiatura del navigatore (fig. 9) è costituita da tre *ricevitori* R_1, R_2, R_3, accordati rispettivamente su f_1, f_2, f_3; da quattro apparati *moltiplicatori di frequenza* M_1', M_1'', M_2, M_3 e da due *fasometri* I_a, I_b del tipo elettrodinamico.

Supponiamo ad esempio che le tre frequenze abbiano i valori (che sono tipici per questo sistema):

$$f_1 = 90 \text{ kHz } (\lambda = 2340 \text{ m})$$
$$f_2 = 120 \text{ kHz } (f_2/f_1 = 4/3)$$
$$f_3 = 135 \text{ kHz } (f_3/f_1 = 3/2)$$

La f_1 ed f_2, ricevute da R_1 ed R_2, passano rispettivamente ai moltiplicatori di frequenza M_1 ed M_2 che le riducono al valore comune di 360 kHz (4 f_1 e 3 f_2); le due tensioni a 360 kHz vengono quindi confrontate sul fasometro I_a che indica la loro differenza di fase, proporzionale alla differenza di distanza del navigatore dalle stazioni T_1 e T_2, e che quindi invidua una iperbole (luogo dei punti a differenza di fase costante); della famiglia (T_1, T_2), passante per il fix del navigatore.

(*) Vedi « l'antenna », n. 9, vol. XXIII, Settembre 1951, pag. 201 e seg.: *B. Birardi*, « Radar Iperbolici » parte prima.

La f_1 ed f_3, attraverso i moltiplicatori M_1'' ed M_3, vengono ridotti al valore comune di 270 kHz (3 f_1 e 2 f_3) e quindi applicate al secondo fasometro I_b che fornisce così la differenza di fase che individua una iperbole, della famiglia (T_1, T_3), passante per il fix la cui posizione resta così individuata.

Poichè le lunghezze d'onda normalmente impiegate nel Decca sono sui 2 km, ne segue che in ciascuna famiglia di iperboli la differenza di fase varia ciclicamente ripetendosi identica per multipli di 2 π ogni volta che si aggiungono 2 km alla differenza di distanza fra fix e stazioni. Questo fatto crea una *ambiguità* nella determinazione del fix alla quale si è posto rimedio in un modo abbastanza originale. Per evitare la ambiguità sopradetta l'apparecchiatura di bordo vien messa in funzione all'atto della partenza da un fix di coordinate note e viene sempre tenuta in funzione; i due fasometri sono accoppiati ciascuno con un contatore che scatta di una unità ogni volta che il fasometro misura una differenza di fase $\Delta\varphi = 0$. Supponiamo ad es. che la nave (fig. 8) parta dal punto *x*. Riferiamoci per semplicità alla sola famiglia di iperboli (T_1, T_2), il ragionamento essendo identico per le due famiglie. Via via che la nave procede nella sua rotta, il fasometro I_a segna un $\Delta\varphi = \pi/2$, $\Delta\varphi = \pi$, $\Delta\varphi = 3\pi/2$ finchè si ritorna a $\Delta\varphi = 0$: a questo punto il contatore scatta di una unità ecc. ecc. All'atto della partenza i due contatori vengono regolati sulle coordinate iperboliche del punto *x*, e quindi in ogni punto della rotta le coordinate iperboliche attuali sono date dal numero di 2 π segnati dai contatori, più i $\Delta\varphi$ attuali segnati dai fasometri.

Però appare evidente come questa soluzione sia soggetta a critiche: primo, che occorre conoscere le coordinate del punto di partenza, e secondo che gli apparati devono sempre essere in funzione: l'una e l'altra limitazione possono arrecare complicazioni in più di un caso.

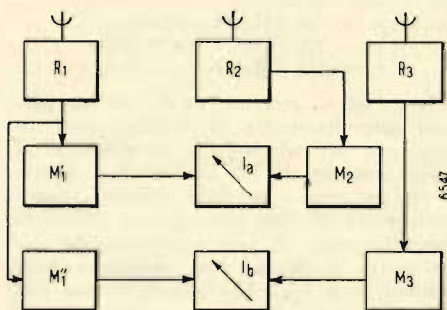



Fig. 9. - Stenogramma dell'apparecchiatura di bordo « Decca »

Fig. 8. - Rotta di una nave e Sistema Decca (vedi testo)

Altri difetti più gravi si oppongono ad un uso estensivo di questo sistema: specialmente il fatto che la presenza di onde riflesse dalla ionosfera o da ostacoli naturali può falsare completamente le letture dei fasometri senza che il navigatore possa in alcun modo rendersene conto: e la propagazione per onda riflessa è spesso presente con le frequenze usate nel Decca.

Inoltre come abbiamo visto, per una sola catena Decca sono necessarie tre frequenze diverse: una rete estesa di catena Decca ingombrerebbe in modo proibitivo la gamma delle onde lunghe.

Perciò il Decca resta limitato solo a catene corte con linee di base non più lunghe di 150 km e con raggio di azione di non più di 300 km.

La precisione di misura, poichè i fasometri possono apprezzare differenze di fase di almeno π/100, si aggira su 1/200 della lunghezza d'onda ossia, per λ = 2 km, una precisione « lineare » di 10 m: molto maggiore, come vedremo, di quella dei sistemi Loran e Gee: e questo forse giustifica l'attenzione che tuttora si continua a prestare al sistema Decca nonostante i suoi gravi difetti. *(continua)*

TRASDUTTORI E AMPLIFICATORI MAGNETICI

(*segue da pagina* 223)

miciclo successivo comporta la neutralizzazione delle amperspire nell'avvolgimento di potenza per effetto degli avvolgimenti di reazione e di segnale, che a loro volta dimisuiscono la loro reattanza. All'aumentare del segnale c.c. anche la corrente attraverso il carico aumenta proporzionalmente fino al limite massimo consentito dalla saturazione; con siffatto amplificatore si sono ottenute amplificazioni di potenza dell'ordine di parecchi milioni di volte. In fig. 10 è riportato lo schema di un amplificatore magnetico brevettato negli Stati Uniti da A.S. Fitz Gerald e Wymewood, i nuclei impiegati si avvicinano come forma a quelli illustrati in fig. 4 e sono di lamierino di ferro particolarmente trattato, la saturazione è facilitata dall'assottigliamento delle colonne centrali, realizzato in modo progressivo.

Fig. 10. - Amplificatore magnetico Brevetto USA 2027311.

CONCLUSIONE

Le applicazioni sia dei trasduttori che degli amplificatori magnetici sono così vaste che l'argomento richiederebbe maggiore attenzione da parte dei tecnici; l'attività sperimentale in tale campo è poco facilitata dal fatto che per avere buoni risultati è bene adoperare nuclei di particolari qualità magnetiche, tuttavia per semplici trasduttori regolatori ciò non è necessario, il fattore costo giuocando un ruolo predominante, e si possono avere buone regolazioni che si avvicinano al rapporto 1:100, anche con nuclei di ferro del tipo per trasformatori; con nuclei aventi una sezione netta di 20 cmq, 263 spire su ciascuna colonna laterale a c.a. (nucleo di fig. 1) e con 8.000 spire a c.c. sulla colonna centrale, si possono già regolare con una potenza di 3 W c.c. (0,06 A-50 V) circa 100 W a c.a. (da 125 V in uscita con 0,8 A e 143,7 V-50Hz in entrata, fino a soli 20 V c.a.), impiegando fili di rame smaltato ∅ 0,6 mm per gli avvolgimenti a c.a. e filo ∅ 0,17 per l'avvolgimento a c.c. e un tipo di lamierino, da montarsi a senso incrociato, che presenti il minor numero possibile di traferri. Considerando il costo, ma sopratutto gli inconvenienti tecnici che comporterebbe una regolazione di tale entità effettuata gradualmente ad es. da un reostato, risultano abbastanza evidenti i vantaggi offerti da questa nuova tecnica magnetica. *

PIANO DI COPENAGHEN E SUA REALE APPLICAZIONE

ELENCO DI STAZIONI DELLA ZONA EUROPEA IN ORDINE DI FREQUENZA

a cura di NINO PISCIOTTA

Le stazioni radiofoniche europee delle quali abbiamo riportato i nominativi nei nostri due ultimi numeri erano raggruppate per Stato ed in ordine di frequenza.

In questo elenco abbiamo voluto presentarvi le stazioni precedentemente accennate in ordine di canale e frequenza (senza menzionare la nazionalità) in modo che il lettore facilmente possa farsi un'idea della reale occupazione dello spettro.

La frequenza misurata indica una media delle varie ore di ascolto negli ultimi tre mesi e da ciò si può fare un'idea sulla stabilità di alcune stazioni, tra le quali risplendono le italiane e le inglesi.

Con questo termina il nostro lavoro di tre mesi e ci auguriamo di aver fatta cosa grata ai nostri lettori.

ONDE LUNGHE

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
1	155	Brasov	154.996,5
		Trömsö	155.026.
2	164	Strasburgo II	164.000,2
3	173	Mosca I	173.000,1
4	183	Reykjavik	182.005,2
		Lulea	181.999,4
		Moravska O.	182.100.
5	191	Motala	191.
6	200	Droitvich	200.
7	209	Kiev I	209.001.
8	218	Oslo	218.000,1
9	227	Varsavia	226.999,8
10	236	Lussemburgo	232.980,6
		Leningrado	236.011.
		Koenigsw.	238.810,2
11	245	Kalundborg	244.998,4
12	254	Lahti	254.001,0
		Tachent	254.006,8
13	263	Koenigsw.	262.995,1
		Mosca II	263.
14	272	Praga-Dlouha	272.015,7
15	281	Minsk	280.994

DEROGAZIONE

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
—	420	Oestersund	420.000,6
—	433	Oulu	432.998,7
—	520	Joensuu	519.119.
		Graz II	519.150.
		Bayereuth Dr.	520.
		Hamar	520.000,7

Note:
Diverse stazioni interferiscono su queste frequenze. Molte sono individuabili ma non fanno parte della zona Europea appartenendo alla zona ASIA (Siberia Sovietica). Le frequenze intercettate sono:

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
1	155	?	154.998.
4	183	?	181.959.
5	191	?	190.999,5
6	200	?	200.
8	218	Baku (Caucaso)	217.994.

ONDE MEDIE

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
1	529	Beromuenster	528.999,7
2	539	Kossuth	539.000,7
3	548	Odessa (diurna)	548.001,4
		Mosca II (serale)	547.998,6
		Monaco AFN	547.999,7
4	557	Timisoara I	556.652,4
		Helsinchi I	557.001.
		Monte Ceneri	557.
5	566	Graz BFBS	565.200,9
		Klagenfurt BFBS	564.643,8
		Schömbrunn	566.000,7
		Berlino	566.
		Athlone	566.001,1
		Palermo	566.001,4
6	575	Stoccarda SDR	574.990,1
		Riga	574.992,2
		Tel Aviv	575.000,6
		Potsdam	576.960.
7	584	Vienna I	584.001,4
8	593	Sofia II	592.984,4
		Francoforte HR	592.998.
		Sundsvall	593.
9	602	Lione la doua	601.999,5
		Lakatamia BFBS	602.788,7
10	611	Petrozavodsk	611.013.
		Eidar	611.026.
		Rabat I	610.981.
		Sarajevo	611.
		Berlin AFN	611.041.
11	620	Cairo I	619.961.
		Bruxelles I	620.
		Gorkji	620.
12	629	Vigra	628.998.
		Innsbruck }	629.001.
		Dorbirn-Vor. }	
		Tunisi II	629.001.
13	638	Siviglia	634.760.
		Praga I	637.950.
14	647	Daventry	
		Edinburgh }	
		Glasgow }	647.000,1
		New Castle }	
		Redmoss	
		Kharkow	647.001.
15	656	Bolzano	
		Firenze I }	
		Napoli I }	656.
		Torino I }	
		Venezia I	
17	665	Lisbona II Reg.	664.942,8
		Bayreuth AFN	665.
		Vilna	665.003.
		Damasco (Sab)	665.
17	674	Marsiglia I }	674.002,3
		Parigi III }	
		Bödö	674.
		Simferopol }	674.004.
		Ouchgorod }	
		Radio Hashemite	677.198,8
18	683	Belgrado	682.972.
		Hof RIAS	682.999,8
19	692	Moorside Edge	692.
20	701	La Coruña	701.045,9
		Instanbul	700.783.
		Fez	700.900.
		Finmark	701.000,7
20	701	Aachen	701.000.
		Banska Bystrica }	
		Bratislava II }	701.000,6
		Kosice II }	
21	710	Limoges I	709.999.
		Stalino	709.984,7
		Tartu	709.998.
22	719	Lisbona II (Na)	718.987.
		Aleppo	719.
		Holzkirochen	719.003,6
		Gratz-S. Peter }	719.007.
		Klagenfurt }	
		Malberget	719.001.
23	728	Norimberga AFN	727.999.
		Atene I	728.007.
		Schwerin	728.426,7
24	737	Madrid Arganda	737.101,7
		Gerusalemme	737.
		Katowice	737.000,8
25	746	Hilversum I	746.600,9
26	755	Braunschweig }	
		Flensburg }	755.
		Siegen	
		Kuopio	755.031.
		Vienna RWR	755.020,7
		Oporto II (Norte)	755.005.
		Timisoara II	755.103.
27	764	Sottens	764.
28	773	Kempten BR	772.999.
		Stoccolma	773.
		San Johann	773.001,4
		Chur	773.
29	782	Kiev II	782.015.
		Koenigswuster	782.013.
30	791	Rennes I	791.
		Salonicco V.O.A.	790.987.
		Siviglia	795.
		Tripoli BFBS	795.
31	800	Leningrado II	800.001.
		Monaco BR	800.
		Barcellona	802.810,7
32	809	Burghead }	
		Redmons }	809.
		Westerglen	
		Skopljie	809.025.
33	818	Varsavia II	817.997.
		Andorra	821.882,7
34	827	Sofia I	826.944.
		Baden Baden }	
		Freiburg }	
		Kaiserlautern }	827.020.
		Coblenza }	
		Sigmaringen }	
		Treviri }	
35	836	Bengasi	832.500.
		Nancy I	835.999.
		Beyrouth (Libano)	836.200.
36	845	ROMA I	845.
37	854	Bucarest I	853.996.
		Madrid EAJ2	850.080.
		Bremerhaven AFN }	853.980,7
		Weitzlar AFN }	
38	863	Parigi I	863.022,2
39	872	Vienna BFBS	868.030.
		Saragozza	871.910.
		Moska III	871.998.
		Francoforte AFN	872.000,6
40	881	Penmon }	
		Washford }	881.
		Wrexam }	
		Titograd	881.030.
		Salisburgo BDN	881.004.
41	890	Bad-Mergentheim	889.980.
		Algeri II	890.022.
		Bergen I }	
		Kristiansand }	890.
		Trondheim }	
		Dniepropetrovsk	890.010.
		Linz BDN	890.010.
42	899	Milano I	899.
43	908	Brookmans Park	908.
		Dresda I	908.
44	917	Fritzlar HR	917.
		Ljubljana	917.013.
		Madrid R° Interc.	917.040.
45	926	Bruxelles II	925.997.
46	935	Leopoli	935.006.
		Tangeri R° Africa	936.411.
47	944	Tolosa I }	943.999,6
		Parigi IV }	
		Voronese	944.000,3
48	953	Brno-I-Dobrochow	952.952.
49	962	HOF BR	962.003.
		Turku I	962.
		Tunisi I	962.035.
50	971	Hamburgo }	971.
		Langeverg }	
		Smolensko	971.
51	980	Saalfelden BDN	979.500.
		ULM-Jungingen	979.959.
		Algeri I	979.988.
		Goeteborg	979.998.
		Trieste II	980.025,6
52	989	Berlin RIAS	989.
		Malaga EAJ9	991.500.
53	998	Bremen AFN }	
		Kassel AFN }	997.978.
		Kurzburg AFN }	
		Kiscinev	997.987.
54	1007	Hilversun II	1007.
		Cufa (+)	1007.
55	1016	Meiningen	1016.007.
		Madrid EAJ 7	1016.011,7
		Rheinsender	1016.006.
		Dresda II	1018.455.
56	1025	Graz-Bobl	1024.984,7
57	1034	Berchtesgaden AFN	1034.010.
		Fussen AFN }	1034.010,8
		Hersfeld AFN }	
		Tallin	1033.996,1
		Genova II }	
		Milano II }	1034.
		Venezia II }	
		Radio Parede	1034.009.
		Vienna BDN	1034.014.
58	1043	Lipsia	1042.905.
		Salonicco	1043.
		Kalamata	1043.
		Rabat II	1043.047,7
59	1052	Bucarest II	1051.786.
		Start Point	1052.
60	1061	Kalundborg II	1061.066.
		Cagliari	1061.018.
		Erfurt (Weimar)	1062.410.
61	1070	Bordeaux III }	
		Lille III }	1070.004.
		Lyon III }	
		Marsiglia III }	

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
		Hulhouse	
		Nancy III	1070.004.
		Nantes	
		Paris II	
		Krasnodar	1070.010.
62	1079	San Sebastiano	1075.400.
		Wroclaw	1078.998.
63	1088	Droitwich	
		Norwich	1088.
		Wolfsberg	
64	1097	Bratislava I	1088.875.
65	1106	Stoccarda AFN	1097.002.
		Moghilev	1105.834,6
66	1115	Bari I	1105.995.
		Bologna II	1115.000,1
		Barcellona EAJ15	1119.
		Bergen II	
		Lista	1115.
		Namsos	
		Notodden	
67	1124	Alessandria	1122.
		Bruxelles IV	1123.998,5
		Houdeng	1124.004.
		Stalin (Varna)	1123.774.
		Leningrad III	1123.998,4
68	1133	Zagabria	1133.015,5
		Bilbao EAJ28	1132.700.
69	1142	Costantina I	1141.975,8
		Orano I	
		Kaliningrand	1141.995.
		Augsburg BR	1141.998.
		Sool (Glaurus)	1141.997.
		Trieste I	1142.016.
70	1151	Lisnagarvey	
		Londonderry	1151.
		Stagshaw	
		Alcoy EAJ12	1151.566.
72	1160	Starburgo I	1159.999,7
		Eschwege AFN	1168.973.
		Heidelberg AFN	
72	1160	Regensburg AFN	1168,973.
73	1178	Radio Renascenza	1169.879.
		Teruel	1179.320.
		La Coruna EAJ11	1177.889,7
		Toledo EAJ49	1179.426.
		Horby	1178.000,1
74	1187	Budapest II (Petofi,	1186.899,8
75	1196	Kerkyra	1196.
		Monaco V.O.A.	1195.997,3
		Bernburg (Halle)	1195.950.
76	1205	Bordeaux I	1204.998.
		Haifa (Israel)	1205.
		Poznan	1204.994,9
77	1214	Brookmans Park	
		Burghead	
		Lisnagarvey	
		Londonderry	
		Moorside Edge	
		Newcastle	1214.
		Plymouth	
		Redmoss	
		Redruth	
		Westerglen	
		Berlino	
		Colonia	
		Langeberg	1214.000,6
		Hannover	
		Herford	
		Pinneberg (Ambur.)	
		Kursk	1214.002,5
78	1223	Stara Zagora	1222,754.
		Barcellona	1222.601.
		Falun	1223.
		Oporto (Reunidos)	1223.091,8
79	1232	R. Internazionale	1231.997,5
		Kosice	1232.012.
80	1241	Vaasa	1240.986.
		Annemasse	
		Clermont F. I	
		Digione I	
		Grenoble I	
		Montpellier I	1241.000
		Nizza III	
		Poitiers	
		Quimper Q.	
		Tiraspol	1241.001,9
81	1250	Salzburg RWR	1249.992.
		Nyiregyhaza	1249.998,1
		Cork e Dublin	1250.003,8
82	1259	Valencia EAJ3	1258.055.
		Szozecin	1259.002,3
83	1268	Belgrado II	1268.960.
84	1277	Lilla I	1277.000.
85	1286	Lisbona Rinasc.	1286.317.
		Praga Melnich	1285.839.
86	1295	Ottringham	1295.
87	1304	Bremerhaven	1303.983.
		Costantine II	1303.983,5
		Orano II	
		Gdansk	1304.002.
		Trieste AFS	1394.006,6
88	1313	Badalona EAJ39	1309.025.
		(Radio Miramare)	
		Stavanger	1313.002.
89	1322	Lipsia II	1322.038.
		Santander (?)	1322.136.
		Radio Ribatejo	1326.
90	1331	Manresa EAJ51	1328.600.
		Bologna I	
		Catania II	
		Genova I	
		Messina	1331.000.
		Pescara	
		Roma II	
91	1340	Magyarovar	
		Miscolcs	1339,998,3
		Pecs	
		Crowborough	1340.000.
92	1349	Limoges II	
		Lyon II	
		Montelimar	
		Nancy II	1349.000.
		Rennes II	
		Tolosa II	
		Madona	1349.015.
		Cairo II	1350.
93	1358	Faro	1357.912.
		Bremen	1357.999.
		Tirana I	1363.510.
94	1367	Catania I	1366.999,2
		Venezia III	
		Torun	1366.997,9
		Bydgoszoz	
		Coimbra	1366.
		Bon BFBS	1367.000.
		Bamberg AFN	
		Santhofen AFN	1366.920.
		Straubing AFN	
		Basilea	1367.
		Saviese	
95	1376	Marsiglia II	1375.824,5
96	1385	Garmisch AFN	1384.925.
		Valencia	1385.
		Kaunas	1385.000,9
		Trieste BFBS	1385.200.
97	1394	Faidia	1393.230.
		Linz	1394.035.
		Rodi	1395.
		Eskilstuna	
		Helsingborg	
		Jonkoping	
		Kiruna	
		Kristineham	
		Saffle	1393.999.
		Trollhattan	
		Uppsala	
		Varberg	
		Visby	
98	1403	Schleusingen	1401.500.
		Pristina	1403.
		Bordeaux II	
		Louvetot I	
		Montbeliard	1403.000.
		Nizza II	
		Nimes	
		Komotini	1403.
99	1412	Novi Sad	1412.440.
		Dubrovnick	1412.445.
		Trieste Yug.	1412.445.
		Jean EAJ61	1415.500.
		Gandja EAJ23	1417.250.
100	1421	Saarbruchen	1420.996,6
		Fort National	1421.600.
		Tlemecen	1421.235.
		Alçira EAJ64	1423.400.
101	1430	Kopenaghen	1430.000,1
		Skive	
		Reus EAJ11	1431.890.
102	1439	Lussemburgo	1439.000,6
		Damgarten	1439.000,8
103	1448	Ancona	
		Firenze II	
		Napoli II	1448.
		San Remo	
		Torino II	
		Gavle	
		Hudiksvall	1448.
		Ornskoldsvik	
104	1457	Bartley	1457.000,0
		Clevedon	
	1457	Radio Polo Nord	1457.
		Ischl	1460.500.
		Radio Ravag	1457.400.
105	1466	Monte Carlo	1466.028.
		Geilo	
		Narvijk	
		Odda	1465.998,6
		Porsgrunn	
		Svalberd	
106	1475	Cordoba EAJ 24	1474.800.
		Vienna II	1475.000,3
107	1484	*Frequenza internaz.*	

La frequenza delle stazioni che seguono è pressocchè la nominale. La massima deviazione è di + — 10 c/s. Per quelle che tale limite superano l'indicazione dello spostamento è segnato vicino.

Canale	freq. nom. kHz	STAZIONE	Frequenza effettiva
		Algeri III	
		Gottingen	
		Herford	
		Kiel	
		Osterloog	
		Wieden BR	
		Regensburg BR	
		Wurzburg BR	
		Plauen	+ 3650.
		Liegi	
		Vichte	
		Città Vaticano	
		Kopenaghen Local	
		Tonder	
		Aalborg	
		Helsinchi II	
		Poori	
		Tampere	
		Turku II	
		Pietarsaari	
		Tammissari	
		Besançon	
		Caen	
		Clermont F. II	
		Digione II	
		Grenoble III	
		Limoges III	
		Perpignan I	
		Rennes III	
		Saint Etienne	
		Strasburgo III	
		Tolone	
		Tolosa III	
		Saint Brieuc	
		Montpellier II	
		Patrasso	
		Bari II	
		Catania II	
		Verona	
		Bolzano II	
		Firenze III (diurna)	
		La Spezia	
		Udine	
		Faberg	
		Mosjoen	
		Rjukan	
		Lodz	
		Angra do Heroismo	
		R. Club Madeira	
		Brno II	
		Hradec-Kralove	
		Liberec	
		Usti Labem	
		Vysilac Tatri	
		Ajdovscina	
		Rijeka (Fiume)	
		Split (Spalato)	
		Zajecar	
108	1493	Lilla II	1492.978.
		Nantes	
		R° Altitude	1493.
109	1502	Elche EAJ53	
		Saragozza EAJ101	1501.600.
		Leon EAJ63	
		Lerida EAJ42	
		Kracow	1501.997,8
		Bad Kissingen AFN	1501.960.
		Hof AFN	
110	1511	Bruxelles III	1511.
		Patrasso	1511.
111	1520	Cesko Budejovice	
		Karlovy Vary	1519.999,7
		Ostrava	
		Plzen	
112	1529	Città del Vaticano	1529.008,6
		Karlskrona	
		Porjus	1529.001.
		Umea	
113	1538	Bad Durrheim	1538.000.
		Reutlingen	
114	1546	Belfast	
		Bornemouth	
		Bringhton	
		Cardiff	
		Dundee	
		Exeter	
		Fareham	
		Hull	
		Leeds	1546.000,0
		Liverpool	
		Manchester	
		Plymouth	
		Preston	
		Preston	
		Redruth	
		Sheffield	
		Stokton	
115	1554	Nizza I	1554.015.

(*il testo segue a pagina* 242)

notiziario industriale

TRASFORMATORI DI F. I. IN "FERROXCUBE"

Due invenzioni recenti della Philips hanno creato un trasformatore di F.I. totalmente nuovo e con caratteristiche molto interessanti. Queste due invenzioni sono il « Ferroxcube » materiale ceramico ad alta permeabilità e piccola perdita magnetica, e i condensatori allungati che sono molto piccoli e di una qualità simile ai migliori condensatori in mica.

L'applicazione di questi nuovi materiali ha dato luogo conseguentemente alla creazione di un trasformatore di F.I. di una qualità talmente straordinaria che, in confronto ad esso, tutti gli altri sino ad ora esistenti, risultano antiquati.

In seguito al suo progetto e alla sua realizzazione molto accurata, riuscirà facile il lavoro dei progettisti di ricevitori e si potranno così ottenere migliori apparecchi non solo in laboratorio, ma bensì in fabbricazione di grande serie.

Allo scopo di costruire un trasformatore di F.I. che possa rispondere alle più svariate necessità del mercato, si sono tenuti presenti i seguenti requisiti nel corso della progettazione.

In primo luogo si deve avere un alto fattore di qualità in modo che nessuna circostanza di montaggio limiti la selettività del ricevitore.

Il primario ed il secondario devono avere un rapporto tale che il filtro possa accoppiarsi sempre alle condizioni del circuito.

Fig. 1. - Sezione di un trasformatore di F.I. 1 = bobina di filo di litz; 2 = piastra di materiale a bassa perdita; 3 = condensatore allungato da 115 pF; 4 = nucleo di « Ferroxcube »; 5 = tondino di regolazione in « Ferroxcube »; 6 = condensatore allungato da 115 pF; 7 = tondino di accoppiamento in « Ferroxcube ».

Le due bobine devono essere identiche e poste in maniera da far corrispondere la migliore posizione del trasformatore rispetto al cablaggio.

Per ultimo, le tolleranze delle costanti elettriche (fattore di qualità Q e coefficiente di accoppiamento) devono essere piccole e le possibilità di regolazione devono essere sufficientemente grandi per compensare le variazioni prodotte dalle capacità delle valvole e dal cablaggio.

DESCRIZIONE

Come si nota nella fig. 1 le bobine del trasformatore di F.I. sono state avvolte direttamente sopra nuclei di « Ferroxcube ». In questo modo il campo si mantiene molto concentrato, il che riduce le perdite ed inoltre si ottiene una alta stabilità ed una piccola tolleranza. Queste bobine di filo di litz, insieme con i nuclei, si fissano in una piastra di materiale di bassa perdita, in maniera sufficiente per ridurre la capacità ripartita fra ambo le bobine.

Il primario ed il secondario sono assolutamente uguali. L'accoppiamento effettivo (l'accoppiamento capacitivo è piccolo) fra le due bobine si regola in fabbrica per ogni trasformatore a mezzo di un tondino speciale di « Ferroxcube ».

I nuclei delle bobine constano di un tubo corto di « Ferroxcube » nel quale si muove un tondino del medesimo materiale, per regolare l'induttanza al suo giusto valore e compensare in questo modo le variazioni di capacità del circuito.

Due condensatori allungati servono per sintonizzare il primario ed il secondario. Mercè questi condensatori è stato possibile mantenere piccole le dimensioni del trasformatore e collocare il cablaggio interno in modo tale che la capacità fra il primario ed il secondario venga ridotta ad un valore così basso che la sua influenza si compensa facilmente.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Regolazione

Il trasformatore di F.I. tipo 5730/52 è stato progettato in modo che possa sintonizzarsi a frequenze comprese fra 446 e 464 kHz per mezzo di tondini di regolazione in « Ferroxcube ». Con una capacità totale della valvola e del cablaggio di 17 pF come massimo, il trasformatore può sintonizzarsi sempre a 542 kHz. La capacità del condensatore allungato con il quale si forma il circuito è di 115 pF.

Regolazione di sensibilità

La variazione di induttanza è una funzione lineare dello spostamento del tondino di regolazione in « Ferroxcube », il quale facilita grandemente la regolazione del trasformatore, e mantiene sempre la stessa precisione (v. fig. 2).

Q elevato e costante

Il fattore di qualità di questo trasformatore è molto alto, $Q = 140$ tanto nel primario come nel secondario, e indipendente dalla posizione dei tondini di regolazione dell'induttanza. Il fattore dell'accoppiamento, che si regola in sede di costruzione entro una tolleranza molto stretta, è tale che non si dovranno mai utilizzare resistenze speciali di smorzamento durante l'allineamento del ricevitore.

Fattore di accoppiamento costante

Il fattore di accoppiamento è parimente indipendente dalla posizione dei tondini di regolazione in « Ferroxcube ». Si nota che l'eliminazione dell'influenza della posizione dei tondini di regolazione sopra le costanti elettriche del trasformatore riduce le variazioni di sensibilità e selettività dei ricevitori che altrimenti potrebbero originarsi nella produzione di serie.

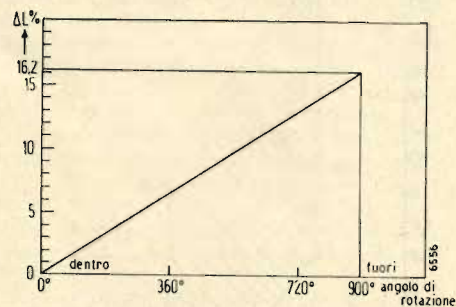



Fig. 2. - Variazioni dell'induttanza delle bobine del trasformatore di F.I. 5730/52 in funzione dello spostamento del tondino in « Ferroxcube ».

Derivazione nel primario e nel secondario

Tanto il primario come il secondario portano una derivazione ai 7/10 della loro lunghezza, il che significa che l'influenza delle resistenze e delle capacità del circuito del ricevitore possono ridursi alla metà impiegando queste derivazioni.

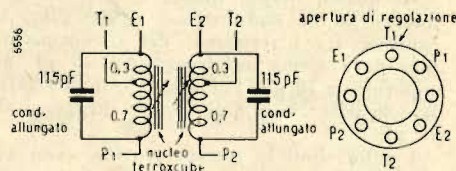



Fig. 3. - Schema del trasformatore 5730/52 e collegamento della base supporto.

Alta stabilità

Si è avuta una grande cura per assicurare un'alta stabilità. I tondini di regolazione si fissano per mezzo di cera speciale dopo la regolazione finale, le caratteristiche del trasformatore di F.I. non varieranno in seguito a vibrazioni.

L'errore dovuto alla temperatura è molto piccolo giacchè un aumento della temperatura ambiente da 20° a 40° C, che è del tutto normale nei radioricevitori, fa variare la frequenza di risonanza solamente di 100 Hz come massimo. La temperatura più alta nella quale può resistere il trasformatore è di 60° C; nè le variazioni rapide di temperatura, nè le condizioni estreme di umidità, influenzano il suo funzionamento.

Le dimensioni di questo trasformatore sono piccole, considerando le sue alte qualità. Esso si può montare per mezzo di due segmenti elastici ad anello.

CARATTERISTICHE GENERALI DI APPLICAZIONI

Regolazione della frequenza

Secondo ciò che si è detto, il trasformatore tipo 5730/52 può impiegarsi per frequenze comprese da 446 kHz sino a 464 kHz, com'è rappresentato nella figura 4.

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipo	5730/52
Frequenza intermedia	446/464 kHz
Fattore di qualità (Q)	'40 (prim. e sec.)
$K.Q$	1,05 (senza elementi addizion. nel circuito)
Derivazione	7/10
Capacità nel primario	115 pF condensatore allungato
Capacità nel secondario	115 pF condensatore allungato
Slittamento di frequenza (20-40° C) . .	5 Hz per °C
Temperatura massima di lavoro . . .	60 °C
Ingombro:	
Diametro massimo	27 mm
Altezza massima	60 mm

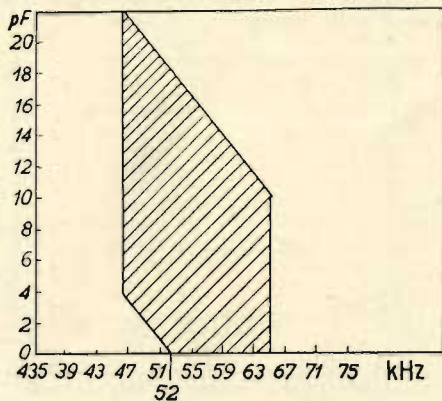



Fig. 4. - Capacità ammissibili attraverso il trasformatore in pF, in funzione della frequenza intermedia in kHz del trasformatore di F.I. 5730/52.

Fig. 5. - Grafico per calcolare il valore reale di Q del trasformatore di F.I. 5730/52.

Se si traccia una linea verticale che passa per la frequenza intermedia desiderata, la capacità, del filtro, della valvola e del cablaggio deve corrispondere ad un punto interno dell'area tratteggiata.

In questo modo, dunque, se il trasformatore ha da sintonizzarsi a 450 kHz, la capacità fra i terminali del trasformatore non deve essere inferiore ad 1,25 pF nè superiore a 18 pF. Per una F.I. di 460 kHz, la capacità non può essere maggiore di 12 pF.

I valori dati in questo grafico, sono assoluti e sicuri, in nessun caso possono eccedere, per cui la capacità media del circuito deve rimanere, ad una distanza dai bordi del grafico uguale alla variazione massima che si può avere nella capacità della valvola e del cablaggio.

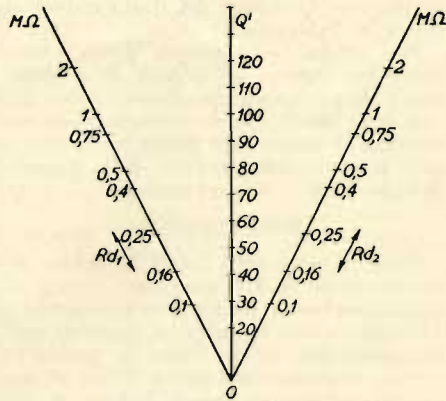
Quando si utilizzano le derivazioni, si può usare per il calcolo della capacità totale fra i due estremi del trasformatore solo la metà del valore della capacità fra la derivazione e l'altro estremo che si collega.

Selettività

La selettività di uno stadio di amplificazione in F.I. dipende dalle caratteristiche del suo trasformatore e dalla resistenza in parallelo con questo.

Le resistenze di smorzamento sono formate dalle resistenze di entrata e d'uscita delle valvole, dalle resistenze di perdita che sono collegate in parallelo con il trasformatore e dal circuito del diodo.

Tutti questi carichi riducono il valore finale del Q nel trasformatore di F.I.

Per facilitare il calcolo del valore reale di Q del trasformatore di F.I. 5730/52 è stato disegnato il grafico della fig. 5. Per trovare il valore di Q, il punto dell'asse di sinistra che corrisponde al valore del carico totale sul primario del trasformatore di F.I., deve unirsi al punto dell'asse di destra che corrisponde allo smorzamento totale sul secondario. Il punto di intersezione di questa linea con l'asse centrale (verticale) è approssimativamente il valore reale di Q del filtro del trasformatore con lo smorzamento esterno. Le resistenze di smorzamento possono dedursi dalle caratteristiche delle valvole, e dalle resistenze utilizzate. Se si impiegano resistenze collegate fra una presa intermedia sul trasformatore e massa si prenderà in considerazione per questo calcolo una resistenza di valore doppio del reale, però collegata fra l'estremo del trasformatore e massa.

Dalle approssimazioni verificate nella fig. 5, questo grafico non è del tutto corretto quando il rapporto fra le resistenze di smorzamento del primario e del secondario sia maggiore di quattro o cinque volte.

La curva di risonanza si deduce dalla fig. 7, nella quale se ne rappresentano varie in funzione del valore di Q.

Pertanto, una volta trovato il valore reale di Q con l'aiuto della fig. 5, si può incontrare la curva di risonanza corrispondente fra quelle disegnate o interpolando fra le due più prossime.

Esempio:

Il carico reale del primario del circuito dato nella fig. 6 è costituito dalla connessione in parallelo di una resistenza di 1 MΩ e di un'altra di 2 × 0,2 MΩ e vale pertanto:

$$R'_d = 0,4 \times 1/1,4 = 0,285 \text{ M}\Omega$$

Il carico del secondario vale

$$2 \times 0,25 \text{ M}\Omega = 0,5 \text{ M}\Omega$$

Di conseguenza, con l'aiuto della fig. 5 si determina un Q uguale a 70.

La curva di risonanza completa dell'amplificatore di F.I. si ha moltiplicando le curve del primario con quella del secondario.

Guadagno per stadio

Con l'aiuto della fig. 8 si può calcolare approssimativamente l'amplificazione di uno stadio di **F.I.**

Dapprima si deduce il valore di Q del circuito che si considera, con l'aiuto della fig. 5.

Il valore letto sull'asse verticale della fig. 8, che corrisponde al valore di Q dell'asse orizzontale moltiplicato per la pendenza della valvola (o conduttanza di conversione nel caso di una mescolatrice) in [mA/V], dà l'amplificazione dello stadio.

Esempio:

Calcolo del guadagno e della selettività del circuito della fig. 9. Le caratteristiche di questo circuito sono:

Primo stadio:

Conduttanza di conversione della UCH41 = 0,5 mA/V.

R_a della UCH41 = 1 MΩ

R_{g1} della UAF41 = 1 MΩ

Secondo stadio:

Pendenza della UAF41 = 1,9 mA/V

R_a della UAF41 = 1,3 MΩ

Smorzamento diodo = 0,2 MΩ

Considerando tutti questi dati, e con l'aiuto della fig. 5, si deduce per il primo trasformatore Q = 115, e per il secondo Q = 70.

Dalla fig. 8 si deduce che il fattore di guadagno del primo stadio è di 160, da cui si avrà:

$$160 \times 0,5 = 80$$

Così dalla medesima figura si deduce che il fattore di guadagno del secondo stadio è di 90, da cui:

$$90 \times 1,9 = 170$$

Per conseguenza, l'amplificazione totale dei loro due stadi di F.I. sarà:

$$80 \times 170 = 13.600$$

Considerando la fig. 7, si vede che per una frequenza di 9 kHz in più o in meno dalla risonanza, si produce una attenuazione di 12 volte nel primo stadio, 6 nel secondo e pertanto 72 nell'amplificatore completo di F.I.

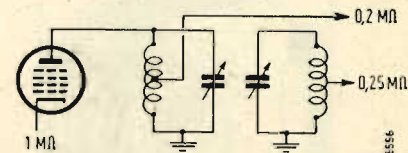



Fig. 6

Come si vedrà più avanti, questa grandezza è soddisfacente quando la si considera assieme alla selettività del circuito dell'antenna.

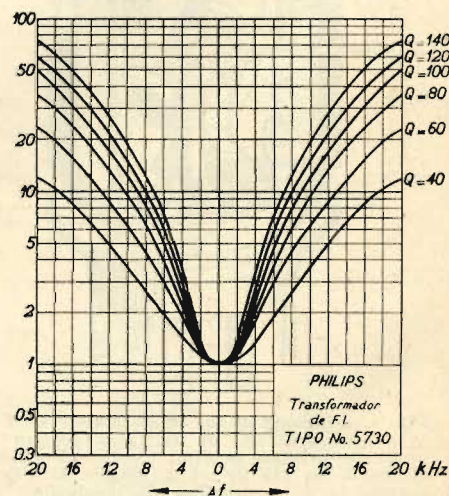



Fig. 7. - Curva di selettività del trasformatore di F.I. 5730/52 per diversi valori di Q.

SCHEMI TIPICI

Nella figura 9 è stato disegnato lo schema dello stadio di F.I. di un ricevitore sensibile, in unione alle curve di selettività dei loro stadi di F.I.

Come si vede, il C.A.S. è derivato dal diodo rivelatore. L'amplificazione totale è di 13.500 per segnali deboli. L'attenuazione di un segnale di 9 kHz sopra o sotto alla frequenza di risonanza è di 73 volte.

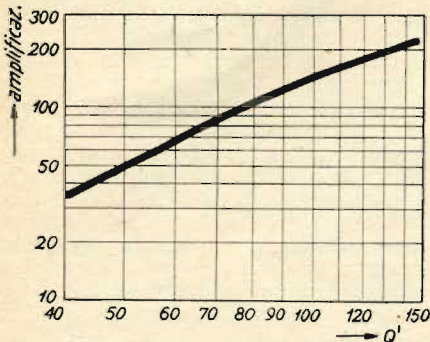



Fig. 8. - Fattore di guadagno di uno stadio di F.I. in funzione del valore reale di Q del trasformatore.

Insieme con la selettività del circuito di antenna, l'attenuazione è di 120. La selettività del primo trasformatore di F.I. (anche con segnali deboli) è di 12 e quella del secondo di 6,1. Per segnali maggiori, la resistenza interna della valvola mescolatrice aumenta di un valore superiore a 5 MΩ, e pertanto, la selettività del primo trasformatore migliora sino a 14. Nel secondo trasformatore, dove lo smorzamento

Fig. 9. - F.I. di un ricevitore sensibile universale e curve di selettività. Le curve si riferiscono: I = primo stadio di F.I.; II = secondo stadio di F.I.; III = amplificatore completo di F.I.

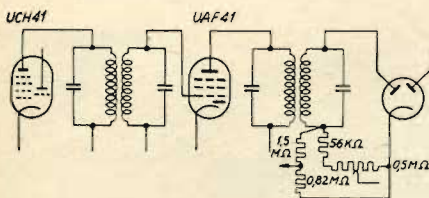
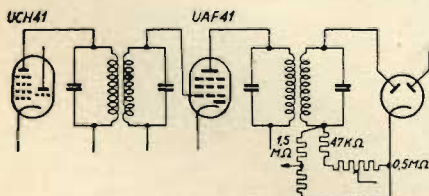



Fig. 10. - F.I. di un ricevitore universale e curve di selettività. I = primo stadio di F.I.; II = secondo stadio di F.I.; III = dell'amplificatore di F.I. completo.

diodo e la resistenza interna della valvola di F.I. aumentano, si ottiene il valore 8, e per conseguenza, per forti segnali, la selettività totale di questo amplificatore di F.I. è di 112, e quella del ricevitore completo 180.

Le frequenze a ± 2 kHz dalla risonanza sono attenuate meno di 1,5 volte; resta così assicurata una buona qualità di riproduzione.

L'amplificatore di F.I. della fig. 10 è costituito da un circuito del diodo un po' differente, però il suo funzionamento è quasi il medesimo del precedente e si ottengono gli stessi valori di selettività e di sensibilità. *

Allo stand della FARO

E' al posteggio 74 di questa XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione che abbiamo attinto alcune notizie tecniche riguardanti la produzione della **FARO**, e per l'esattezza aggiungiamo che è stato il sig. Belotti dirigente di questa ditta, che con perizia ha assecondato la nostra curiosità.

I prodotti presentati dalla **FARO** riguardavano: complessi fonografici, fonorivelatori e potenziometri a grafite.

La nostra indagine si è dapprima rivolta ai complessi fonografici che per le innovazioni tecniche e per la loro singolare presentazione estetica dobbiamo sinceramente ammirare.

Il binomio « tecnica ed estetica » che distingue tutta l'industria italiana è stato ancora una volta affermato e siamo lieti di darne atto a tutti i nostri lettori con una breve descrizione.

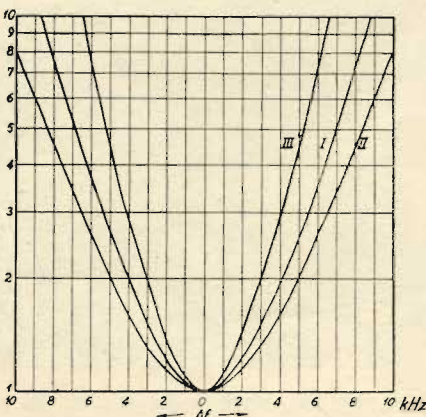
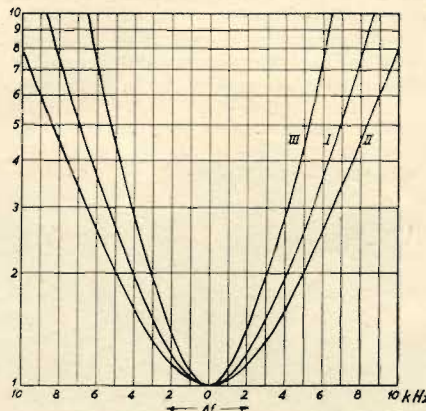
Staccandosi da ogni convenzionalismo abituale i complessi fonografici **FARO** « Simphonic » sono costituiti da tre blocchi distinti e precisamente: blocco motore, piatto girevole e piano di supporto su cui alloggia il braccio riproduttore. Questi tre organi distinti sono posti in comune armonia mediante giunzioni elastiche.

Proseguendo con ordine diremo che la piastra di supporto poggia su quattro ancoraggi in gomma, nella parte inferiore a questa è posto il blocco motore fissato con 6 sospensioni in gomma più uno speciale giunto cardanico, di brevetto **FARO**, che trasmette il moto rotatorio al piatto girevole tramite un sistema a tre ruote di cui l'ultima agisce pure da cambio di velocità per la riproduzione dei dischi a micro solco a 33⅓ e a 45 giri al minuto nonchè per i dischi comuni a 78 giri. Questo sistema di trasmissione è solidale alla piastra di supporto e qualsiasi vibrazione meccanica che eventualmente il blocco motore potesse trasmettere è eliminato dal giunto cardanico cui già si è accennato. Infine il piatto girevole, solidale con il suo albero terminato a sfera, è infilato nell'apposito alloggiamento della piastra di supporto ed è posto in rotazione per attrito che viene a determinarsi fra il bordo interno del piatto girevole e il rullo motore in gomma solidale alla terza ruota citata per il cambio di velocità.

La rotazione è quindi priva di vibrazioni meccaniche e la velocità angolare rigorosamente costante.

Questo in grandi linee il funzionamento del complesso fonografico « Simphonic » ma intratteniamoci ora sulle finiture di ogni singolo elemento.

Ogni blocco è costituito da solide fusioni di materiale diamagnetico.

Il motorino è del tipo monofase ad induzione ed assorbe una potenza di 25 W; esso è sistemato fuori del raggio di lavoro della testina di riproduzione e con questo si ovvia a qualsiasi induzione magnetica nel pick-up con evidente vantaggio per ciò che riguarda l'assenza assoluta di rumore nella riproduzione. Il complesso può funzionare per tensioni da 110 a 220 V con frequenze comprese nel campo 40÷60 periodi essendo stati previsti all'uopo un cambio tensione a vite, a cui si accede sfilando il piatto girevole, ed un regolatore di velocità con spostamento millesimale. Il regolatore di velocità è comandato da un apposito bottone posto sulla piastra di supporto e questo viene ad agire su di un braccio di leva che sposta una coppa conica solidale all'albero del motore ed entro cui agisce un regolatore centrifugo di velocità; va di conseguenza che dalla posizione di questa coppa conica dipenderà l'espansione e quindi la frenatura del motore stesso. Un regolatore sì fatto permette un aggiustaggio molto agevole del numero dei giri del disco e da qui una elevata musicalità della riproduzione. Il sistema di arresto automatico è realizzato a mezzo di un bulbo al mercurio posto in condizione di equilibrio instabile che può funzionare con soli 5 grammi di forza e quindi con il peso di qualsiasi tipo di riproduttore per microsolco. Pure questo dispositivo è un brevetto **FARO** e il suo funzionamento è il seguente: sintanto che il braccio del pick-up avanza il bulbo di mercurio posto in serie al circuito di rete del motore è in chiusura, non appena la puntina rivelatrice del pick-up si troverà nel solco eccentrico di fine disco e obbligherà quindi il braccio a muoversi in senso opposto al normale un dente in equilibrio istabile determinerà il ribaltamento del bulbo di mercurio con la conseguente apertura del circuito motore.

La presentazione dei prodotti FARO alla XVIII Mostra della Radio

Con il modello « Simphonic » la **FARO** ha voluto realizzare un complesso fonografico che permetta una perfetta riproduzione dei dischi a microsolco (33⅓ e 45 giri al minuto) e normali (78 giri al minuto) e che risulti quindi particolarmente adatto per l'applicazione in impianti di tipo professionale e su radiogrammofoni di alta fedeltà riproduttiva. Il passaggio da una velocità ad un'altra avviene mediante un semplice comando posto sulla piastra di sostegno in prossimità ad una lampadina spia che si illumina quando il motore è posto in movimento.

Vicino a questa magnifica realizzazione abbiamo visto un complesso fonografico che pur mantenendo inalterati i requisiti tecnici del « Simphonic » è stato realizzato in una soluzione più economica, vogliamo qui alludere al modello « Microsolc » su cui vi intratteremo quanto prima.

Pure di comune produzione **FARO** è il complesso fonografico « Musical » tipo FM/6.

Le caratteristiche più importanti di questo complesso si possono così riassumere:

Il sistema di trazione è a frizione elastica (brev. **FARO**) direttamente tra albero motore e bordo interno del piatto portadischi con eliminazione quindi del gruppo riduttore di velocità a vite senza fine e degli inconvenienti di rumorosità e vibrazione che sempre lo accompagnano.

Il motorino, del tipo monofase ad induzione, ha un campo magnetico contenuto in limiti così ristretti da permettere agevolmente l'impiego di un riproduttore elettromagnetico senza introdurre nella riproduzione alcun effetto di induzione e di ronzio.

Il regolatore di velocità, a forza centrifuga, unisce una buona sensibilità ad una forte azione frenante, assicurando un'ottima stabilità di funzionamento a 78 giri. La regolazione per l'avanzamento ed il ritardo della velocità avviene per spostamento della ruota dentata che sporge da sotto il piatto portadischi. Si ottiene così una regolazione più attenuata e priva di sbalzi improvvisi.

Il piatto portadischi è ottenuto in monoblocco per fusione ed è interamente ricoperto da un secondo disco di gomma che permette una adesione perfetta anche a dischi non piani ed annulla ogni effetto di microfonicità.

Il sistema delle leve di scatto è stato posto nella parte interna della piastra, oltre che per evidenti ragioni estetiche, anche per evitare l'agglomerarsi di polvere che, impastandosi all'olio lubrificante, generalmente indurisce il funzionamento di arresto automatico.

La mancanza di qualsiasi ingranaggio permette al complesso un funzionamento molto silenzioso e stabile.

Tutti i complessi **FARO** montano ora il fonorivelatore ad alta impedenza FM/13.

Il nuovo riproduttore fonografico FM/13 realizzato dalla **FARO** è un rivelatore di tipo elettromagnetico ad alta impedenza in cui sono mantenuti tutti i pregi del tipo FM/5 e realizzate quelle opportune modifiche che una lunga esperienza ha saputo consigliare. La resa di questo fonorivelatore non va quindi considerata come un esperimento, ma con la tranquilla fiducia ad un vecchio prodotto perfezionato e di cui tecnici ed amatori ben conoscono le qualità.

La perfetta stabilità del campo magnetico è stata assicurata con l'applicazione della nuova lega magnetica Alnico 5" la cui indiscussa superiorità rispetto tutte le altre leghe è ben nota in questo campo.

E' stato mantenuto il principio della intercambiabilità delle puntine a mezzo del sistema di pressione, anzichè avvitamento, applicata però su di una lamella in acciaio temperato invece che su di un pulsante troppo facilmente confondibile con la comune vite di fissaggio e quindi deteriorabile sotto forte torsione. Questo sistema permette inoltre all'ancoretta di essere completamente separata dalla lamella di pressione e quindi di lavorare sempre indipendentemente dal mezzo di fissaggio della puntina a tutela della perfetta stabilità di centratura che è garanzia di perfetta riproduzione.

La nuova forma del braccio, sempre in lega metallica antimagnetica, è stata studiata per ottenere su tutta la spirale del disco una buona tangenzialità con errore minimo oltre che per dare al fonorivelatore una linea estetica più armoniosa.

La gamma dei prodotti **FARO** comprende anche i potenziometri di tipo FMN/2 ed FMI/2; questi sono del tipo e contatto diretto fra spazzola ed elemento chimico resistivo. Tale elemento è assolutamente antigroscopico ed è sottoposto ad un trattamento termomeccanico di indurimento e levigazione che lo rende resistente anche ad un lunghissimo uso con stabilità di valore ohmico. Il contatto fra cursore mobile e terminale centrale è realizzato dalla spazzola stessa che, grazie alla sua particolare forma, agisce nei due sensi di rotazione sempre con una pressione costante garantendo un funzionamento privo di rumorosità.

La semplicità costruttiva del nuovo interruttore ad esso accoppiato dà la massima sicurezza di funzionamento essendo privo di ogni possibilità di impuntamento. L'effetto di carbonizzazione è annullato dal sistema di separazione dei contatti a mezzo di corpo isolante che provvede alla pulizia dei medesimi.

Carico continuativo sopportabile di 0,7 W inteso per l'intero elemento resistente con dissipazione di potenza proporzionale all'angolo di rotazione.

I valori nominali di costruzione sono i seguenti: 10.000; 30.000; 50.000; 100.000; 200.000; 250.000; 300.000; 500.000 ohm; 1 e 2 MΩ che vengono forniti con tolleranza ±10% sia per variazioni lineari che esponenziali e logaritmiche.

*

NELL'ELEGANTE posteggio 58, la **C.R.E.A.S.** presentava alla XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione la sua estesa gamma di condensatori per qualsiasi applicazione: dai condensatori a mica argentata per uso radio ai condensatori a carta ed olio per elevate tensioni, dai condensatori a carta impregnata per radio e telefonia ai condensatori elettrolitici in custodia schermata in metallo e dai condensatori elettrolitici per l'eccitazione dei relé ritardati a quelli per l'avviamento dei motori.

A tutti questi modelli faceva cornice una imponente riproduzione fotografica dello stabilimento **C.R.E.A.S.** e di tutti i moderni impianti di cui questa ditta dispone.

La radio al servizio dell'uomo

L'elegante mobiletto di casa che ogni giorno ci allieta con leggiadre canzonette, con frizzi d'allegria e musica spensierata, il piccolo mobile prediletto dalla famiglia, ci ha fatto quasi dimenticare che la radio non è solo un oggetto per il divertimento ma è e rimane un meraviglioso mezzo di comunicazione al servizio dell'uomo per la salvaguardia della sua sicurezza e spesso della sua stessa vita.

Questo richiamo alla realtà dell'invenzione marconiana l'abbiamo sentito particolarmente vivo dinnanzi allo stand della **INCAR** alla XXVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione che poneva nella giusta luce una sua brillantissima realizzazione: il radiotelefono **INCAR** ITR25K.

Il radio telefono ITR25K costituisce oggi il mezzo più pratico ed a portata di mano per equipaggiare un mezzo mobile con un complesso ricetrasmittente di sicuro ed efficace funzionamento.

L'ITR25K si compone di un trasmettitore controllato a quarzo funzionante su tre frequenze nella banda 1605-2850 kHz e su una nella banda 8000-9000 kHz, con portante di 25 W in fonia e di un ricevitore supereterodina per le gamme suddette e per le onde medie che può azionare, a piacere, un altoparlante incorporato o l'auricolare del microtelefono. Il comando di sintonia è demoltiplicato e bloccabile.

Il poter disporre di quattro frequenze distinte è garanzia di sicurezza per le comunicazioni a distanza in quanto dove cade la zona di silenzio dell'una, che è funzione della lunghezza d'onda, è invece efficace l'altra.

Anche per quanto riguarda l'alimentazione sono date varie possibilità:

Il tipo A è fatto per funzionare con batteria di accumulatori a 24 V ed è perciò adatto ad istallazioni volanti o su mezzi terrestri di trasporto. I tipi B e C, che sono dotati di macchina ausiliaria racchiusa in apposito cofanetto, si prestano invece per istallazioni di bordo potendo funzionare rispettivamente a 110 V cc e 220 V cc.

Il radiotelefono ITR25K è entrato da tempo a costituire una parte importante dei mezzi di telecomunicazione in atto, sempre con i migliori risultati. Applicazioni su larga scala sono state effettuate dalla Telemar per le comunicazioni delle navi con Milano via Genova. La AGIP si è servita di questo mezzo per le comunicazioni fra le petroliere e la sede di Roma. Molti apparecchi sono stati ordinati dall'Indonesia per assicurare i servizi di polizia fra le isole.

Le caratteristiche dell'ITR25K rientrano in quelle prescritte dalla « Conferenza di Londra 1948 per la Salvezza della Vita Umana in Mare » e dalla « Conferenza di Atlantic City 1947 » per istallazioni su navi di stazza fino a 1600 tonnellate, tuttavia i collaudi sono stati eseguiti fino a circa 2000 km e precisamente fra Venezia e Tobruck!

Le applicazioni di questo praticissimo mezzo possono davvero essere infinite, esso costituisce il mezzo ideale di collegamento radio con pescherecci, vaporetti e piccoli piroscafi, è di grande ausilio anche per grandi navi all'avvicinarsi dei porti per predisporre da bordo le manovre di attracco e per comunicazioni telefoniche al servizio dei passeggeri. Nel nostro paese, culla della radio, si naviga ancora troppo all'antica; quanti sono ancora i piroscafi che svolgono il servizio passeggeri nei nostri mari, talvolta assai tempestosi, senza alcun mezzo di comunicazione!

In altri paesi, come in Francia, le istallazioni di radiotelefoni a bordo di pescherecci vengono incoraggiate dallo Stato con la pronta concessione di licenze e di premi in denaro. Da noi non si fa nulla in questo senso sebbene la necessità di uno sviluppo di queste istallazioni non sia certo meno sentito.

L'ausilio prezioso del radiotelefono non si limita però alle comunicazioni marittime, esso è molto efficace anche ai mezzi mobili in terraferma. Nel campo dei servizi civili, l'istallazione di radiotelefono è di grande utilità agli autopullmann che fanno lunghi viaggi in zone non attrezzate così pure in posti di servizio per soccorsi rapidi agli automezzi. Le possibilità in tale senso sono anzi molto ampliate con l'utilizzazione della rete telefonica normale a cui il radiotelefono può venire facilmente collegato.

Quanto alla portata diretta su terraferma sono stati mantenuti i collegamenti fra autocarri militari in movimento fino a 36 km di distanza.

L'insieme delle caratteristiche dell'ITR25K unite al modico prezzo e alla grande falicità d'uso fa sì che questo apparecchio costituisca la vera soluzione ideale in un grande numero di casi e che perciò per esso sia auspicabile la più grande diffusione tanto in Italia che all'estero. N.C.

In un sobrio ma elegante posteggio anche la nostra Rivista era presente alla XVIII Rassegna Nazionale della Radio e Televisione

La visita alla Elettrochimica ARE

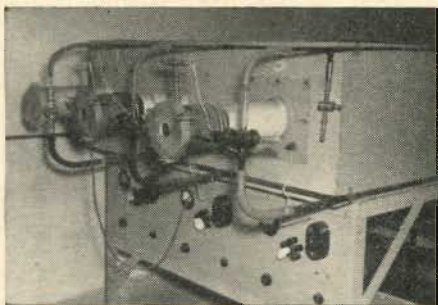
Le applicazioni delle resistenze elettriche a basso coefficiente di temperatura hanno assunto nel campo radioelettrico una tale importanza da costringere i costruttori ad una continua ricerca al fine di migliorarne i requisiti e adeguare il prodotto alle richieste del mercato. Il funzionamento di qualsiasi apparecchiatura elettrica ed in maniera particolare di qualsiasi apparecchiatura radioelettrica è strettamente congiunta alla stabilità nel tempo delle resistenze che incorpora, alla precisione di taratura ed alla robustezza meccanica di questi elementi.

180° per più di 5 piegature successive; il carico di rottura di questi reofori è superiore ai 4 kg.

Dopo tale operazione ed in virtù della prima selezione già menzionata questi bastoncini conduttori con i terminali saldati vengono posti sulle macchine spiralizzatrici.

Queste macchine razionalmente distribuite su spaziosi tavoli di lavoro sono costituite da un motorino elettrico che mette in rotazione veloce una fresa; la resistenza da spiralizzare è posta su di un mandrino e stretta a questo tramite apposite pinze. Il mandrino azionato dal-

qui all'imballaggio del prodotto finito.

Nella sala di collaudo la misurazione viene effettuata con speciali strumenti a ponte elettronico e garantita nei termini di tolleranza richiesti. La tolleranza normale è $\pm$ 10% ed a richiesta si ha il $\pm$ 5 ed il $\pm$ 1%. Su una forte percentuale della produzione viene effettuata la prova di sovracarico consistente nell'applicare alla resistenza una potenza doppia del valore nominale per un periodo di 500 ore. Le prove eseguite attraverso anni di collaudo hanno visto confermare che il valore ohmmico delle resistenze prodotte dalla « **Elettrochimica Are** » ri-

I forni di cottura dei bastoncini in ceramica speciale.

Il reparto spiralizzazione e controllo elettrico delle resistenze in lavorazione.

Il reparto verniciatura e stampigliatura delle resistenze. A destra i forni di essicazione.

Forte di una provata esperienza in questo campo la **S. a R.L. Elettrochimica Are** produce una vasta gamma di resistenze chimiche, gamma che soddisfa pienamente tutte le applicazioni.

Allo Stand 96 della XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione abbiamo apprezzato l'elegante allestimento con cui la **Elettrochimica Are** presentava i suoi prodotti e questo ci ha portato a visitare lo stabilimento.

Qui in un distinto palazzo ha sede oltre che lo stabilimento, la direzione e l'amministrazione della Società.

Alla nostra richiesta di seguire il prodotto dalla nascita alla spedizione al cliente siamo stati condotti dapprima nella sezione forni a vuoto dove i bastoncini in ceramica speciale, dopo un accurato lavaggio subiscono uno speciale trattamento chimico che trasforma questi bastoncini isolanti in corpi conduttori in virtù del deposito di carbonio che si forma sulla superficie. Questa operazione è compiuta in forni di moderna concezione che sono portati alla temperatura di 1000 °C ed in cui è stato preventivamente fatto il vuoto, in essi avviene il processo di piroscissione che trasforma questi corpi isolanti in conduttori; questo avviene per la perfetta cristallizzazione dello strato di carbonio e quindi garantisce la stabilità della resistenza sia col variare della temperatura che del carico.

Dopodichè questi bastoncini conduttori subiscono il primo controllo elettrico che permetterà l'instradamento di questi semilavorati verso le successive fasi di lavorazioni. A questo punto noi pure, come il prodotto in lavorazione, siamo passati nella seconda sezione dove viene fatta la saldatura dei terminali, saldatura questa a spirale rovesciata. I terminali resistono così ad una torsione di

la mano sinistra dell'operaia fa avanzare la resistenza secondo un passo preordinato e variabile secondo i diversi valori di resistenza che si vogliono ottenere, nel contempo la fresa opererà l'asportazione della superfice conduttrice determinando così una spirale isolante che costringerà la corrente a percorrere la spirale conduttrice risultante. Contemporaneamente si ha il controllo elettrico del valore raggiunto dalla resistenza in lavorazione, questo controllo avviene tramite un collegamento elettrico dei terminali con un ponte di resistenza il cui rivelatore di zero è costituito da una valvola a croce catodica del tipo usato per indicatori di sintonia. Il ponte di misura è predisposto per il valore desiderato per la resistenza in lavorazione, l'operaia arresterà la rotazione del mandrino non appena noterà la luminiscenza dell'indicatore ottico che per praticità è posto immediatamente sopra alla resistenza sotto controllo. Da questa sezione le resistenze passano alla verniciatura che viene fatta per immersione in lacche la cui composizione isolante è stata oggetto di particolari studi ed esperienze. La formula adottata dà alla resistenza un alto potere isolante, non ostacola la dissipazione termica e consente di sopportare elevate temperature senza alterarne il colore. Al processo della verniciatura segue una prima essicazione in ambiente naturale e quindi una seconda in forno riscaldato a 120 °C per un periodo di 30 minuti. A terminare la resistenza non resta più che la stampigliatura del valore e del marchio di fabbrica che la « **Elettrochimica Are** » compie con un ingegnoso dispositivo di propria concezione. Allorchè pure la stampigliatura si sarà essicata le resistenze abbandoneranno la sezione della verniciatura per passare alla sala di collaudo finale e di

mangono inalterate. Per i valori medi il coefficente di temperatura è del 0,0225% del valore nominale per grado centigrado mentre per i valori alti è del 0,042%.

Sempre nella sala di collaudo vengono effettuate prove in ambiente tropicale e da queste si è rilevato che per i valori bassi e medi il massimo grado di umidità non dà variazioni apprezzabili e per i valori elevati si può raggiungere al massimo un'alterazione dell',1,5% del valore nominale. Questo è in breve il resoconto della nostra visita.

E' per noi doveroso porgere, a nome dei nostri lettori, un vivo ringraziamento alla **Società Elettrochimica Are** per tutti i dettagli tecnologici fornitici ed a questo uniamo il nostro personale compiacimento per la sua brillante attività industriale condotta con i metodi più progrediti ai quali si affianca una adeguata attrezzatura.

*

LA TELEVISIONE AL SERVIZIO DELL'AGRICOLTURA

Il Dipartimento americano dell'Agricoltura inizierà quanto prima alcune trasmissioni televisive allo scopo di diffondere la tecnica dei migliori sistemi di coltura ed impartire consigli utili alla vendita ed all'impiego dei vari prodotti agricoli.

Per queste trasmissioni è stata scelta come sede l'Università di Stato dello Iowa, ad Ames, centro di studi e di ricerche degli Stati Uniti che dispone di un impianto televisivo proprio. Oltre ai programmi che verranno regolarmente messi in onda, il personale della stazione trasmittente si occuperà anche di raccogliere notizie sui giudizi del pubblico nei riguardi delle informazioni e dei soggetti presentati.

Novità tra i registratori a nastro

MR XVIII

Alla XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione abbiamo visitato lo stand della **I.N.A.S. (Industria Nazionale Apparecchi Speciali)** la quale, già affermatasi con i suoi apparecchi di fonoriproduzione, ha voluto dedicarsi ora anche alla tecnica della registrazione e riproduzione su nastro magnetico, conseguendo risultati indiscutibilmente lusinghieri. Infatti la **I.N.A.S.** ha esposto, in collaborazione con la **Standard Electric Recording**, un perfetto magnetofono che si può annoverare fra quanto di meglio si è riuscito a realizzare in tale campo, sia per l'elevata qualità musicale, sia per la semplicità d'impiego e di manovra.

Tecnici, musicisti, amatori che, come noi, presenziarono alle prove pratiche effettuate durante la Mostra, sono rimasti veramente entusiasmati per l'assoluta fedeltà della riproduzione, nonostante che l'apparecchio funzionante, grazie alla sovrapposizione delle due bobine, fosse di dimensioni insolitamente ridotte e inferiori anche a quelle di un comune registratore a filo.

Tale apparecchio utilizza il piccolo e perfetto meccanismo automatico mod. 105 per registrazioni su nastro della **Standard Electric Recording,** montato su piastra di dimensioni sensibilmente ridotte, appositamente studiato per il montaggio su radiofonografi e su complessi portatili.

Esso è veramente pratico e permette, con manovra semplice e sicura, di ottenere risultati di qualità. Il funzionamento è completamente automatico sia per la parte meccanica, sia per quella elettronica, con eliminazione di commutatori, leve, ecc. che sono invece presenti in ogni altro apparecchio del genere. Dispositivi di sicurezza evitano errate manovre, mentre una tastiera a 5 pulsanti predispone istantaneamente l'apparecchio per le seguenti prestazioni:

1) ascolto o riproduzione di registrazioni già effettuate;

2) registrazione con leggero sfondo sonoro registrato in precedenza (per effetti speciali, dissolvenze, incroci sonori, commenti musicali, ecc.);

3) registrazione con cancellazione totale di ogni registrazione precedente;

4) posizione di sosta o fermo;

5) riavvolgimento rapido del nastro (anche per questa operazione non è necessaria alcuna manovra ausiliaria o spostamento del nastro dalla sua sede).

Il motore è a velocità sincronizzata con speciale sospensione elastica che elimina completamente ogni vibrazione.

La fedeltà nella riproduzione è molto elevata con il seguente campo di frequenze:

Velocità del nastro al secondo	Campo di frequenza ± 2 dB	Durata massima bobina da 180 mm doppia banda
15 " (38 cm)	40÷13.000	30 minuti
7,5" (19 cm)	50÷ 8.200	1 ora
3,7" (9,5 cm)	60÷ 6.000	2 ore

La distorsione, anche sotto forte sovramodulazione, è inapprezzabile.

Particolare cura è stata rivolta alla eliminazione, a mezzo di filtri meccanici, del wow (ondulazione) o trillo, presenti in molti apparecchi consimili.

Il nastro o le bobine possono essere facilmente e rapidamente rimossi dalle loro sedi. L'apparecchio funziona anche senza bobine: su uno spezzone di nastro di qualsiasi lunghezza si può effettuare una registrazione o una riproduzione senza necessità di svolgerlo o avvolgerlo per mezzo delle bobine. Questo vantaggio è importantissimo poichè permette, in casi di particolare interesse, di conservare un brano di registrazione asportando il pezzo di nastro su cui è impresso e avvolgendolo poi, ad esempio, su un qualsiasi pezzo di cartone, senza timore che esso abbia a deteriorarsi o ad aggrovigliarsi. Si evita in tal modo di tenere impegnata una intera bobina anche se piccola, per un brano della durata di qualche minuto.

Il nastro può essere tagliato e riattaccato con grande facilità senza che esso perda le sue qualità magnetiche e su di esso possono essere scritte a matita o a penna indicazioni atte a rintracciare rapidamente la zona che interessa.

Con il meccanismo mod. 105, che viene fornito anche separatamente per il montaggio su qualsiasi apparecchio (con l'oscillatore e il preamplicatore incorporati oppure senza), sono possibili varie realizzazioni delle quali la **I.N.A.S.** ha in allestimento le seguenti:

— **Mod. 105**: è un registratore completo a nastro montato in elegante e praticissima custodia metallica tipo pelle, con chiusura a serranda. Utilizza il meccanismo mod. 105 sopra descritto con incorporati l'amplificatore a valvole, il microfono e l'altoparlante.

Nonostante le sue dimensioni ridotte, la fedeltà e la potenza di questo modello sono veramente sorprendenti e notevole è la mancanza di rumore di fondo di qualsiasi genere. Funziona con microfono automatico interno e porta una presa per microfono esterno, radio, conversazioni bilaterali telefoniche, amplificatori di maggiore potenza, ecc. Il suo funzionamento è silenzioso e segreto anche ad apparecchio chiuso. Pur trattandosi di un apparecchio di alta classe per la sua elevata qualità musicale, esso è indicatissimo per essere impiegato quale moderno dittafono per uffici. E' munibile di un comando a pedale.

Un particolare saliente è che premendo il tasto STOP restano sotto tensione i soli filamenti delle valvole, cosicchè l'apparecchio può rimanere sempre pronto per l'uso con un irrisorio consumo di corrente, mentre la durata dei tubi elettronici viene grandemente aumentata con questo accorgimento.

— **Mod. 105 Special**: è come il precedente mod. 105, ma munito di un perfezionato indicatore di livello a lampada a filamento comandata elettronicamente da una apposita valvola. L'indicazione così ottenuta è molto precisa e più efficace di quella scarsamente fornita dalle lampade al neon (che, fra l'altro, producono dei disturbi) e dagli indicatori a raggi catodici.

— **Mod. 105 Special G** a valigia: consigliabile per grandi locali, studi musicali, ecc., è come il precedente, ma contenuto in custodia a valigia di dimensioni maggiori, con incorporato un altoparlante di maggior potenza.

— **Mod. 105 Special G F** con riproduttore fonografico: è come il precedente con incorporato un dispositivo di riproduzione fonografica di alta fedeltà, il quale permette varie combinazioni di registrazioni anche da dischi fonografici.

— **Mod. 105 Special G F R** a valigia con registratore fonografico: è come il precedente, ma consente varie combinazioni di registrazioni anche su dischi vergini.

Altre apparecchiature speciali a nastro magnetico quali il ripetitore continuo, il registratore tascabile mod. Reporter, il dispositivo di registrazione applicabile su normali giradischi fonografici, ecc. saranno quanto prima portate a conoscenza degli interessati.

La **I.N.A.S.** ha anche presentato i suoi fonoriproduttori a punta intercambiabile A 50 e a punta fissa di zaffiro S48 montati su tre motori giradischi strutturalmente diversi denominati R8, R9 e R10.

L'originale stand della F.A.E.

MR XVIII Il trasformatore di sicurezza

Proteggere i radioricevitori dal pericolo di bruciature conseguenti a sbalzi di tensione, a corti circuiti accidentali dell'A.T. o alla perforazione degli elettrolitici. E' questo un problema antico quasi come la radio ma che non aveva trovato fino ad ora una soluzione veramente pratica semplice ed economica come quella ora presentata dalla **F.A.E.**, Ditta specializzata nella costruzione di tutti i trasformatori per radio ed amplificatori.

L'importanza del problema è ben nota ai rivenditori di apparecchi, specialmente in zone isolate e sottoposte a sbalzi di tensione, oltre che per una questione di prestigio, per i danni economici rilevanti che ne derivano, per le contestazioni e per la difficoltà di provvedere sul posto alle riparazioni ecc.

Per ragioni analoghe anche i Costruttori sono vivamente interessati alla risoluzione del problema ed è per ciò che in seno all'« ANIE » si è costituita una commissione apposita per l'applicazione e lo sviluppo dei mezzi di protezione dei radioricevitori.

La soluzione presentata dalla **F.A.E.** alla XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione è quanto mai pratica perchè il dispositivo di sicurezza, sensibile e calibrato per funzionare quando il sovraccarico diviene pericoloso, è incorporato nel trasformatore di alimentazione stesso il che risparmia al costruttore la briga di dovervi trovare una sistemazione esterna in luogo particolarmente protetto e dover effettuare speciali collegamenti.

Se per una causa qualsiasi si verifica un corto circuito dell'AT di un elettrolitico, il dispositivo interviene aprendo il circuito secondario del trasformatore, in tale modo esso salva la valvola raddrizzatrice ed il trasformatore di alimentazione.

L'adozione di un trasformatore di alimentazione con dispositivo di protezione è una cosa che si impone da sé perchè i notevoli vantaggi che ne derivano sono ottenuti in modo del tutto gratuito in quantochè esso ha lo stesso prezzo di un trasformatore comune.

La **F.A.E.** presenta una vasta gamma di trasformatori di alimentazione per varie tensioni e vari carichi sui quali è montato il dispositivo. Fra i vari campioni esposti notiamo dei piccolissimi autotrasformatori per l'alimentazione di ricevitori con serie Rimlock o Miniatura (è una specialità della Ditta). Così, anche nel vasto assortimento di trasformatori di uscita notiamo il tipo da 1,5 w.

La **F.A.E.** che da tempo produce ottimi trasformatori per radio professionale, sta ora attrezzandosi anche nel campo dei trasformatori di alimentazione per tubi catodici e per televisione.

Il nostro plauso agli uomini di buona volontà! N.C.

L'Unda Radio ha presentato ben quattro tipi della serie « ANIE ».

MR XVIII Alla UNDA RADIO

L'elevato grado di specializzazione e la lunga esperienza vissuta hanno conferito alla **Unda Radio** un primato ambito e questo, come tutti i primati, comporta una seria responsabilità a chi decisamente vuole conservarlo.

La **Unda Radio**, nel suo programma produttivo, ha allineato la perfezione tecnica alle esigenze del mercato. Così, vicino ad una vasta gamma di radioricevitori preparati per la stagione 1951-52, abbiamo notato con piacere, alla XVIII Mostra Nazionale della Radio e Televisione, una progressione di prezzi adeguati alla clientela; progressione che non ha nè salti nè lacune e fa sì che ogni amatore nell'ambito delle proprie possibilità abbia una adeguata scelta. Fra i vari modelli allestiti per la stagione iniziatasi, ben quattro sono i tipi che rientrano nella serie « ANIE » cioè tipi che alla perfezione tecnica assommano pure il requisito del basso prezzo.

Nella progettazione di questa gamma di modelli ogni campo tecnico è stato percorso e questo traspare in modo chiaro al tecnico che può trovare il circuito a lui più gradito, dall'alimentazione con autotrasformatore e filamenti in serie, all'alimentazione con trasformatore, dalla sintonia a permeabilità variabile alla sintonia con condensatore variabile. Di pari passo con il circuito elettrico è stato condotto lo studio delle linee acustiche ed estetiche dei mobili ed anche questa fatica è stata coronata dal più lusinghiero successo.

I prodotti della **Unda Radio** oltrechè lo stand n. 7 occupavano pure una vasta area della galleria dedicata alla televisione dove quattro televisori, due con tubo da 300 mm e due con tubi da 400 mm, hanno permesso ai visitatori di giudicare la maturità tecnica raggiunta da questo importante complesso industriale nel modernissimo campo della televisione. Sempre nel settore televisivo la **Unda Radio** esponeva in esecuzione impeccabile telai e vari pezzi staccati per la costruzione di televisori; lavorazione per cui l'**Unda Radio**, mercè la sua aggiornata attrezzatura, può rifornire in larga scala tutte le industrie interessate in tale genere di costruzioni.

In merito a questo abbiamo appreso dalla viva voce del Sig. Mohwinckel, che sin dal 1948 la **Unda Radio** ha attrezzato, con i più moderni strumenti, un efficentissimo laboratorio alla cui direzione è stato posto il valente ing. Boselli e da allora molto è stato fatto in questo campo che anche in Italia sta per avere il giusto posto che ad esso compete.

IL PIANO DI COPENAGHEN

(segue da pagina 234

116	1562	Rº Club Oporto	1562.145.
		Boras	
		Halmstad	
		Karlstad	
		Malmoe	1562.001.
		Norkoping	
		Orebro	
		Uddevalla	
117	1570	Berlino	1571.700.
		Tarragona EAJ33	1567.250.
		Asas de Atlantico	1570.
118	1578	Alessandria	
		Aquila	
		Ascoli Piceno	
		Biella	
		Bressanone	
		Brindisi	
		Catanzaro	
		Cosenza	
		Cuneo	1578.000.
		Foggia	
		Lecce	
		Merano	
		Potenza	
		Salerno	
		Savona	
		Taranto	
		Trento	
		Vicenza	
		Fredrikstadt	1578.008,5
		Landshut BR	1578.010.
119	1586	Bonn	
		Hannover	1586.000.
		Oldenburg	
		Osnabruch	
130	1594	2ª *Frequenza inter.*	
		vale quanto detto per il	canale 107:
		Kassel	— 58
		Aarlon	
		Esbjerg	
		Hanko	
		Karia	
		Parigi V	
		Volos	
		Radio do Funchal	
		Hengelo	
		Hoogezand	
		Hulzerg	
		Emissora Ass. Lisb.	
		Radio Continental	
		Lubiana II	
		Varazdin	
121	1602	Norimberga BR	1602.001,7

Chi lascia la vecchia radio per la "NOVA".....

La **NOVA** ha presentato i suoi prodotti nell'elegantissimo ed accogliente posteggio 52; in questo abbiamo osservato la produzione radio professionale che da anni ormai distingue questa società, ci riferiamo al ponte RLC con indicatore catodico e agli amplificatori di B.F. per impianti di sonorizzazione elettroacustica nonchè ad un complesso ricetrasmittente a più gamme.

Ma la nostra curiosità di visitatori ci ha costretto a soffermarci maggiormente di fronte ad una completa gamma di ricevitori di nuovo tipo che la **NOVA** ha preparato per la stagione commerciale 1951-52.

In una elegante custodia in plastica di minuscole dimensioni ci è stato prestato un ricevitore portatile funzionante in corrente continua ed in corrente alternata (a 110 v. e a 160 v.) la cui riproduzione è tale da soddisfare i più raffinati gusti musicali.

Gli stessi concetti costruttivi hanno guidato i progettisti nella pregevole esecuzione del ricevitore tipo « ANIE » a seguito del noto concorso nazionale bandito da questa Associazione al fine di offrire al pubblico un ricevitore di basso costo senza infirmare la bontà del prodotto e nel cui prezzo è compreso l'abbonamento di un anno alle radio audizioni. Sia il ricevitore portatile in CC e CA che il ricevitore tipo « ANIE » permettono l'ascolto dei programmi radiodiffusi nel campo delle onde medie e nel campo delle onde corte.

Tre tipi di ricevitori plurigamma di linea classica montati in artistici mobili completavano l'esposizione della nuova produzione; in questi, come nei precedenti tipi a cui si è accennato abbiamo notato l'adozione di valvole elettroniche ad elevato rendimento quale la serie Rimlock e la serie Miniatura.

La nostra domanda relativa ai pregi di questa nuova serie ci è stata così ripagata:

« E' stato fatto tutto il possibile per rendere gli apparecchi di sicuro funzionamento e di facile riparazione.

« Abbiamo aggiunto alla nostra linea costruttiva un gruppo nuovo a condensatore variabile, non perchè non avessimo fiducia nelle meravigliose qualità dei nostri gruppi a permeabilità, ma perchè ci siamo sforzati sui nuovi apparecchi di semplificare al massimo il servizio, cioè allineamento e riparazione che è a tutti molto facile e più agevole da effettuare su gruppi normali, più conosciuti e più semplici.

« Inoltre coi gruppi normali possiamo facilmente produrre apparecchi per esportazione, con onde lunghe, cosa molto complicata coi gruppi a permeabilità.

« Abbiamo eliminato ogni difficoltà a togliere gli apparecchi dal mobile, ed anzi abbiamo eliminato quasi completamente la necessità di estrarre gli apparecchi dal mobile.

« Da una finestra nella parte inferiore del mobile si può accedere a quasi tutti i punti nell'interno dello chassis ed eseguire qualsiasi taratura in alta o media frequenza.

« Attraverso una finestra nascosta dalla targhetta posteriore che è smontabile, si può controllare quasi tutte le tensioni ai piedini delle valvole.

« Anche i fianchi laterali dello chassis sono forati per accedere facilmente alle parti interne.

« Svitando tre sole viti si può togliere il cristallo e supporto scala così da accedere facilmente all'indice e alla relativa demoltiplica, pulegge, cordina, cioè a tutto il comando di sintonia. Non è quindi più necessario avere "tre mani" per rimettere a posto questo complesso.

« Lo chassis è stato irrobustito ed ingrandito ed è un autentico capolavoro di stampaggio.

« Nei mobili e decorazioni è stata posta la massima cura perchè gli apparecchi non invecchino in negozio. Tutte le decorazioni sono di materia plastica inalterabile, nei colori noce, ed avorio, e basta sfregarli con uno straccio per rimetterli a nuovo anche se sono stati tre mesi in vetrina.

« Si tratta, come si vede, di dettagli, ma dettagli che hanno una enorme importanza pratica.

« Non c'era bisogno di migliorare gli apparecchi dal punto di vista elettrico ed acustico, tuttavia quel poco che si poteva fare è stato fatto; è stato migliorato il filtraggio ed è stata migliorata la famosa VOCE D'ORO a cui perfino i più strenui concorrenti fanno tanto di cappello.

« Nei nuovi modelli sono bandite le soluzioni economiche: essi hanno il comando di tono, con indicazione visiva a lancetta e così pure per il comando di gamme, hanno la presa fono con apposita commutazione, hanno il loro buon trasformatore (non autotrasformatore) e naturalmente, la serie di valvole a 6 V.

« Il gruppo impiegato sui nuovi apparecchi ha una gamma di medie (circuito d'antenna speciale ad alto ocefficiente di merito) e quattro gamme di onde corte del tipo semiallargato che assicura facilità di accordo e precisione di sintonia. Un totale di 10 bobine con nucleo e 2 compensatori ad aria, di facilissimo ritocco e allineamento. Un gruppo efficiente, sicuro che garantisce all'apparecchio un grande rendimento con l'eliminazione assoluta della microfonicità.

« L'autentica novità è poi quella di poter disporre di due gradi di sensibilità, per cui si potrà ridurre il livello dei disturbi nelle località in cui una forte sensibilità farebbe diventare l'apparecchio troppo rumoroso. Questo sarà di grande aiuto per le località difficili.

« Tutto è stato studiato con scrupolosa cura e con la volontà di fare un ulteriore, grande passo sulla via della qualità e della perfezione tecnica ».

Alla chiarezza ed alla cortesia usataci in tale illustrazione non può seguire che il nostro migliore augurio ed il vivo compiacimento per il fattivo apporto che la **NOVA** ha saputo dare alla produzione nazionale all'inizio di questa nuova stagione.

Il padiglione della NOVA sulla loggia circolare del Palazzo dello Sport.

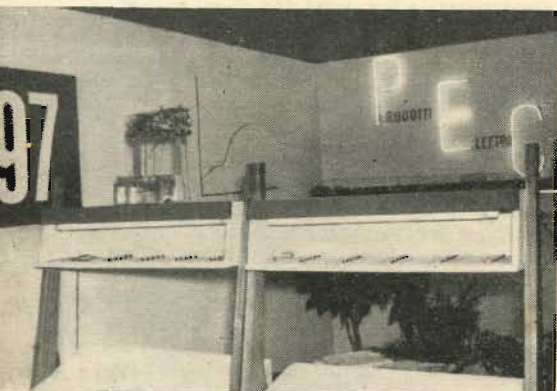
CONFERENZA DELL'UNIONE INTERNAZIONALE PER LE TELECOMUNICAZIONI.

E' in corso a Ginevra una speciale conferenza dell'Unione internazionale per le telecomunicazioni, che — secondo le previsioni — dovrà prolungarsi per circa tre mesi. Il problema all'ordine del giorno è quello della compilazione definitiva di una nuova lista internazionale di frequenze radiofoniche per le radiotrasmissioni. Nel corso della conferenza verranno esaminati anche gli accordi di massima già raggiunti in varie conferenze regionali in merito all'assegnazione di alcuni settori del quadrante radiofonico.

Un'intera serie di scale parlanti per radioricevitori è stata esposta dalla D.A.M. alla XVIII Mostra della Radio.

MR
XVIII

Pesci rossi e .....condensatori

Nello stand 97 allestito a cura della **Ditta P.E.C.** di Saronno abbiamo osservato una pregiata mostra di condensatori e di resistori a filo entrambi prodotti di questa Ditta che affermatasi ormai nel campo commerciale va vieppiù risquotendo stima nell'ambito del mondo tecnico in virtù della qualità dei suoi prodotti. Particolarmente apprezzata la miniaturizzazione dei condensatori a carta per radio e telefonia che comprendono una grande gamma di valori normalizzati da 500 pF a 0,25 micro F sia a 1500 V che a 3000 V di prova. A palesare l'anigroscopicità di questi condensatori la **Ditta P.E.C.** in maniera singolare ed elegante mostrava in primo piano una artistica vasca in cristallo entro a cui abbiamo visto guizzare pesci rossi e..... condensatori. Dietro nostra richiesta abbiamo assistito alla misura al ponte di un condensatore estratto dalla vasca dopo un'immersione di ventiquattro ore: tale misura ha verificato inalterati i dati di listino, relativi a quel tipo di condensatore. E' doveroso rammentare che la **Ditta P.E.C.** produce condensatori a carta da 500 pF a 0,25 micro F e la denominazione, commerciale di questo prodotto è: **« Serie fulgidus »**; condensatori elettrolitici di tre tipi e precisamente: **« Serie blindata alta »** **« Serie blindata media »** e **« Serie blindata bassa »** questa suddivisione è sorta per distinguere i condensatori elettrolitici aventi una tensione di lavoro compresa fra 350÷500 V **(alta)** da quelli che possono essere usati da 125÷250 V **(media)** ed infine dai condensatori catodici la cui tensione di lavoro si estende secondo la capacità richiesta da 10 a 50 V **(bassa).** Inoltre la **Ditta P.E.C.** produce condensatori a carta ed elettrolitici per elettrauto ed applicazioni affini; questi sono racchiusi in custodie metalliche che incorporano opportuni dispositivi per il razionale fissaggio meccanico. Abbiamo notato la **« Serie avviamento motore »** che comprende compensatori il cui valore elettrico va da 30 microF a 200 microF e le tensioni di lavoro rispettivamente da 280 V a 110 V.

Per il campo delle alte frequenze sono posti in vendita condensatori mica argentata **« Serie Tenax »** i cui valori elettrici vanno da 15 a 400 pF tutti per una tensione di prova di 1000 V efficaci.

La **« Serie Semper »** ancora della **Ditta P.E.C.** comprende una completa gamma di resistori a filo i cui valori elettrici vanno da 10 a 20.000 ohm e da 0,5 W ad 8 W. Tali resistori sono posti in commercio selezionati secondo la percentuale di errore ammesso sul valore nominale; si hanno così tre scelte e precisamente ± 10%; ± 5% ± 1%.

La nostra breve rassegna termina ricordando un dispositivo meccanico che permette la facile applicazione di un condensatore spegniscintilla sul pulsante di comando dei clakson.

Quest'ultimo prodotto da noi elencato è una concreta dimostrazione della meticolosità degli studi che la **Ditta P.E.C.** conduce per adeguare sempre più i suoi prodotti al miglior impiego da parte della numerosa ed affezionata clientela.

Una visione prospettica del padiglione della Ditta P.E.C.

a colloquio coi lettori

(*segue da pag. 230*)

stadi abbia una banda passante di un centinaio di MHz a 14 kHz, i segnali fortissimi saranno amplificati nell'amplificatore di A.F. anche se non esattamente sintonizzati. Se questi segnali sono sufficientemente intensi potranno raggiungere valori di qualche volt dopo i vari stadi amplificatori.

Se il segnale non desiderato risulta sufficientemente forte dopo la sua amplificazione negli stadi di alta frequenza così da spostare il punto di lavoro di una valvola, il segnale da eliminare modulerà quello desiderato. Questo effetto viene chiamato quindi modulazione incrociata. Lo stesso può accadere in ricevitori con diversi stadi di amplificazione in A.F. che lavorano a forte guadagno.

E' facilmente riconoscibile come una modulazione posta sopra al segnale che si sta ascoltando e quasi sempre produce l'effetto di un segnale sintonizzabile in diversi punti. Tale modulazione può essere ridotta o eliminata usando maggior selettività negli stadi di antenna e di alta frequenza (cosa difficile da ottenere) oppure impiegando valvole a μ variabile nell'amplificazione A.F., o con un minor guadagno in detto stadio ovvero mediante un'entrata di antenna più ridotta.

NUOVI MAGNETI AL PLATINO COBALTO

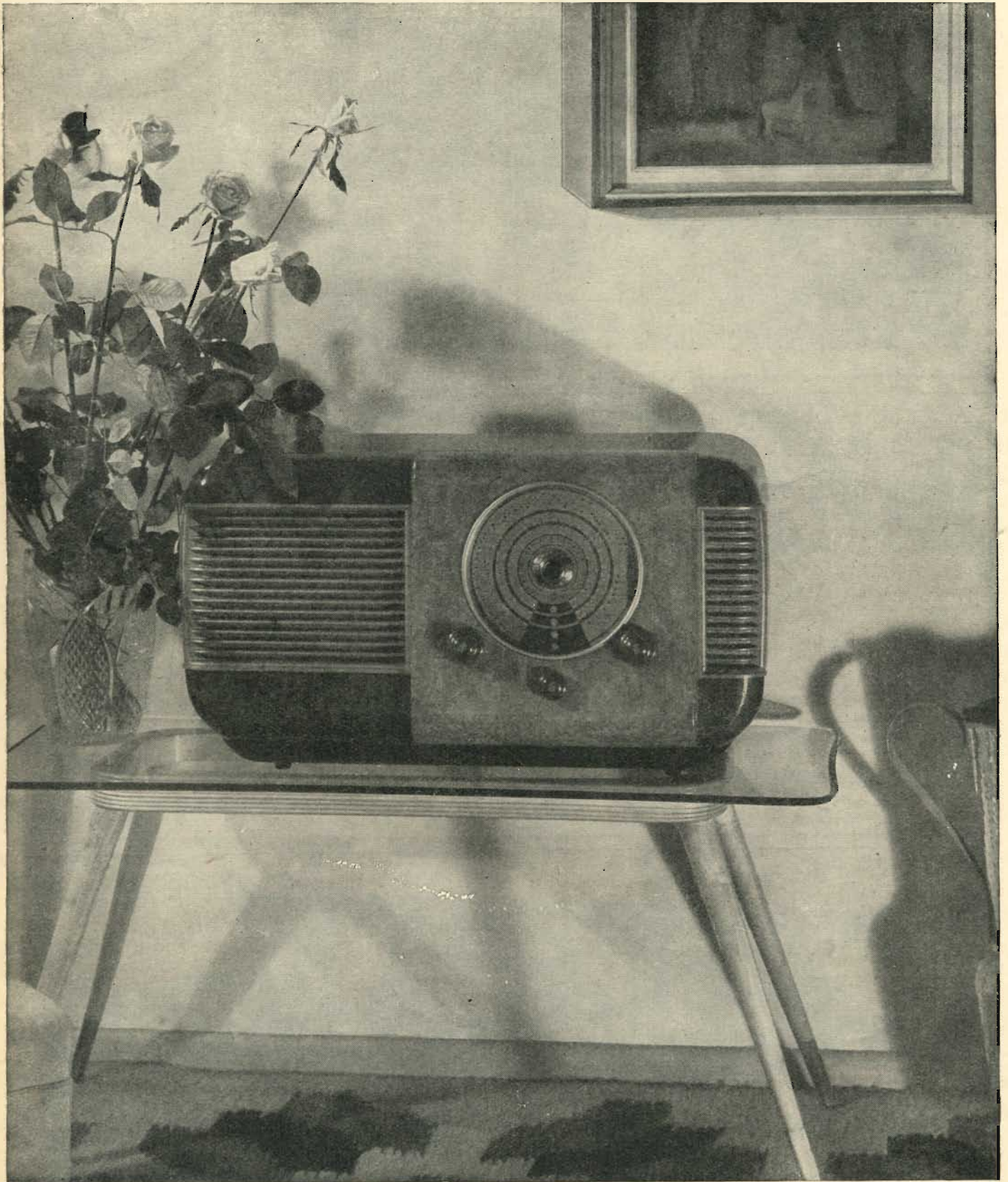
L'UNIVERSAL PRESS comunica da New York che la società General Electric ha annunciato la produzione di un nuovo piccolo magnete di eccezionale potenza, contenente cobalto e platino. Tale magnete ha una forza di sollevamento ventiquattro volte maggiore di un magnete Alnico della stessa grandezza. La sua resistenza alla de-magnetizzazione è otto volte maggiore dell'Alnico, il quale è considerato il più potente magnete attualmente in commercio.

Il nuovo magnete di platino e cobalto è facilmente lavorabile ed è estremamente duttile, tanto che può prendere senza difficoltà la forma di un foglio o di un filo. La sua potenza è proporzionalmente maggiore nelle forme minuscole, nelle quali appunto potrebbe trovare applicazione. Tuttavia la scarsità attuale di cobalto e l'alto prezzo del platino rendono il suo costo di produzione molto elevato; e si ritiene perciò che il nuovo magnete, nonostante le sue ottime qualità, sia destinato ad essere impiegato solo in casi speciali, ove non sia possibile far uso dei magneti esistenti.

piccoli annunci

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

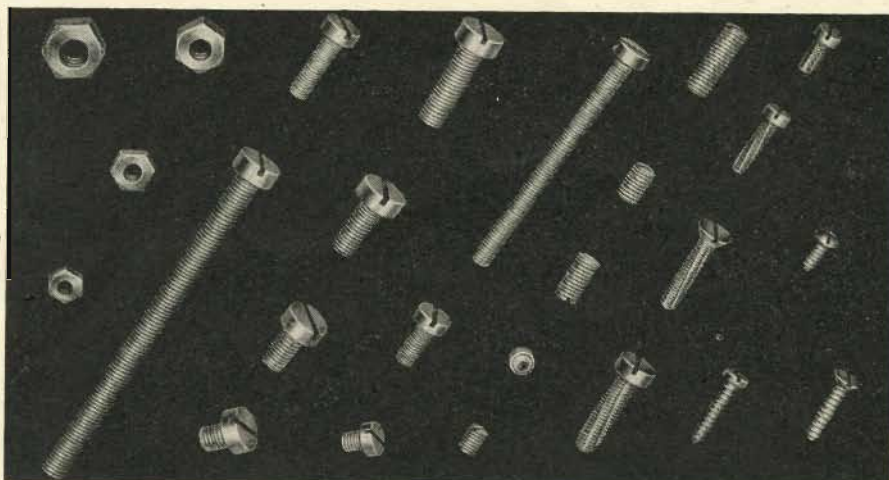
I PANGAMMA AM/FM

Tre modelli (un midget - due radiofoni) sono in produzione e in vendita

Il Pangamma Mod. IF 121 Midget (Foto Porta)

Costruzione: Gruppi Alta Frequenza per Modulazione di Frequenza e di ampiezza a due, tre, quattro, gamme d'onda

Costruzione: Trasformatori di Media Frequenza per Modulazione di Frequenza e Modulazione di Ampiezza

Esecuzione: Costruzione di gruppi a richiesta.

RADIOPRODOTTI **VOT** - TORINO Via Alpignano, 15

CERISOLA

VITERIA PRECISA A BASSO PREZZO

- Viti stampate a filetto calibrato
- Grani cementati
- Viti Maschianti brevetto « NSF »
- Viti autofilettanti
- Dadi stampati, calibrati
- Dadi torniti
- Viti tornite
- Qualsiasi pezzo a disegno con tolleranze centesimali
- Viti a cava esagonale.

CERISOLA DOMENICO

MILANO

Piazza Oberdan 4 - Tel. 27.86.41

Telegrammi: **CERISOLA - MILANO**

IL MEGLIO IN SCALE RADIO

DAM Decorazione Artistica Metallica

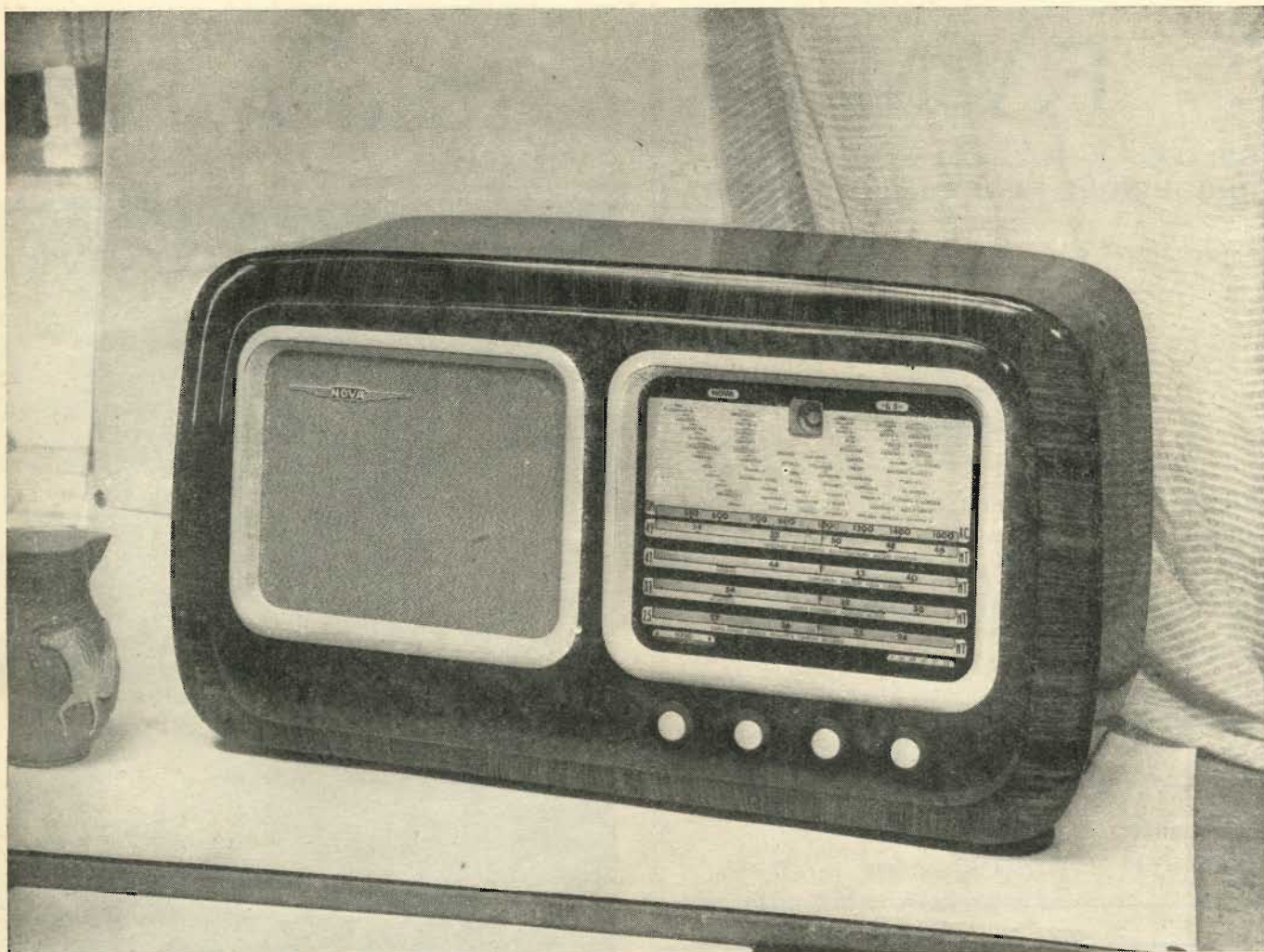
di G. MONTALBETTI

VIA DISCIPLINI 15 - **MILANO** - TELEFONO 89.74.62

Scale Radio

Brevetti G. Montalbetti

Una tecnica speciale di stampa per le vostre realizzazioni di quadranti radio e pubblicitari

DAM - MILANO - Amministrazione Via Disciplini, 15 - Tel. 89.74.62
Laboratorio Via Chiusa, 22 e Via Disciplini, 15

Modello L 5 (NUOVA SERIE)

Si tratta di un ricevitore della « nuova serie » a 7 valvole più occhio magico.

Gruppo di sintonia con commutatore variabile, a 5 gamme, onde medie e corte, queste ultime suddivise in 4 sottogamme allargate per una più facile ricerca delle stazioni e precisione di taratura.

Con questo ricevitore le stazioni ad onda corta si prendono colla stessa facilità di quelle ad onda media.

Il gruppo è studiato per una forte selettività di entrata; inoltre un dispositivo regolabile consente di diminuire la sensibilità nelle località dove la sensibilità normale del ricevitore può essere eccessiva per il livello di disturbi locale.

L'apparecchio possiede in entrata un filtro di M.F. accuratamente studiato, e completamente schermato.

Per tutti questi perfezionamenti, e per le ottime medie frequenze, il ricevitore è particolarmente esente da interferenze.

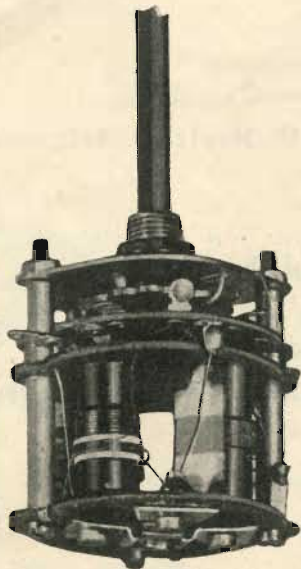
La bassa frequenza è assicurata da un inversore di fase controreazionato e da due valvole in opposizione, alimentate a tensione piena che possono fornire una diecina di Watt a un altoparlante da 240 mm a forte eccitazione.

Si aggiunga a ciò un perfetto filtraggio, un mobile robusto, una perfetta equilibratura tra note alte e basse, un ottimo controllo di tono e si avrà il risultato: voce ricca di tonalità, armoniosa, di perfetta qualità dai pianissimi ai fortissimi. Qualcosa di veramente eccezionale.

L'apparecchio naturalmente si presta all'uso fonografico. Il mobile è composto di radiche di tre tonalità, con mascherine plastiche di colore avorio, incornicianti l'altoparlante e la scala. Quest'ultima, chiara ed elegante, è a specchio e composta di 5 colori, di insieme gradevolissimo.

Dimensioni: 680 x 370 x 240.

Nova Radio - Voce d'oro - nuova serie

Via Solari, 2 - **MILANO** - Telefono 48.39.35

Gruppi A.F. della nuova serie 500 per ricevitori piccoli e medi

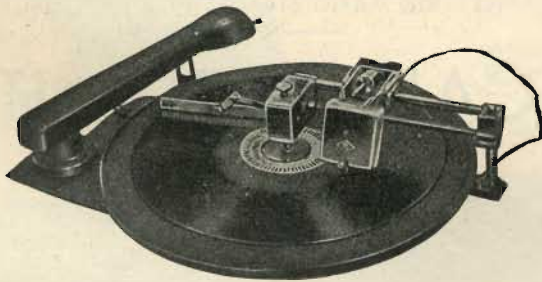
Piccolo ingombro

Alta efficienza

Massima convenienza di prezzo

●

Tipo **A** 522 - 2 gamme e fono
Tipo **A** 523 - 3 „ „
Tipo **A** 542 - 4 „ allargate „

Ing. R. D'AMIA MILANO - CORSO XXII MARZO 28 - TELEFONO 57.33.74

D 5 RECORDER

APPARECCHIATURE SPECIALI E IMPIANTI PER:

Fonoregistrazione - Riproduzione su Dischi - Filo - Film - Cinematografia 16 mm. e 35 mm.

Richiedete subito il **D 5 RECORDER**

Incisore per dischi applicabile rapidamente a qualsiasi radiofonografo o fonotavolino. Un apparecchio di alta classe a un costo modestissimo. Praticità assoluta.

Unico apparecchio in commercio

CERCASI RAPPRESENTANTI

---

la **RADIO TECNICA**

di FESTA MARIO

Tram (1) - 2 - 11 - 16 - (18) - 20 - 28

VIA NAPO TORRIANI, 3 - TELEF. 61.880

TUTTO PER:

VALVOLE RARE

COSTRUTTORI
RIPARATORI
DILETTANTI

APPARECCHI DI PROPRIA FABBRICAZIONE
SCATOLE DI MONTAGGIO
TUTTO PER MODERNE COSTRUZIONI RADIO

FABBRICA APPARECCHI RADIO

Radio Rizzi

I migliori apparecchi ai prezzi migliori!

Mod. S. MARCO 5B4 | **Mod. SATURNO 5B3**
» S. MARCO 5B2 | **» NETTUNO 5B3**

VENDITA DIRETTA ANCHE A PRIVATI - Sconti listino 25% e 40%

VISITATECI! INTERPELLATECI!

SESTO S. GIOVANNI - Via Oslavia, 42-45 - Via Tolmino, 82
(MILANO) Casella Postale n 25 - Telef 289.674

ANALIZZATORI
OHMMETRI
PROVAVALVOLE
MISURATORI D'USCITA

F. GALBIATI

Produzione propria di mobili radio

●

CONCESSIONARIO DELLA TELEFUNKEN RADIO

●

TAVOLINI FONOTAVOLINI E
RADIOFONO - PARTI STACCATE
ACCESSORI - SCALE PARLANTI
PRODOTTI "GELOSO"

●

INTERPELLATECI
I PREZZI MIGLIORI

VENDITA ALL'INGROSSO E AL MINUTO

RAPPRESENTANTE PER MILANO E LOMBARDIA DEI COMPLESSI FONOGRAFICI DELLE OFF. ELETTRICHE G.SIGNORINI

VIA LAZZARETTO 17 - MILANO - TELEFONO 64.147

RMT

RADIO MECCANICA - TORINO
Via Plana 5 - Te.. 8.53.63

BOBINATRICE LINEARE per fili da 0,05 a mm. 1,2 tipo LVn.

Altre bobinatrici:

BOBINATRICE MULTIPLA lineare e a nido d'ape tipo LWM.

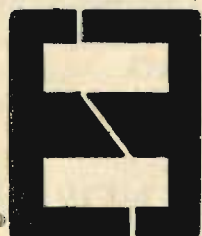
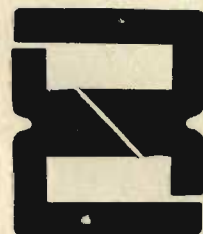
BOBINATRICE LINEARE per fili fino a 2,5 mm.

CHIEDETECI LISTINI E ILLUSTRAZIONI

RADIOMINUTERIE

REFIX

CORSO LODI 113 - Tel. 58.90.18

MILANO

R. 1 56 x 46 colonna 16	E. 2 98 x 84 colonna 28	E. 5 68 x 92 colonna 22
R. 2 56 x 46 colonna 20	E. 3 56 x 74 colonna 20	E. 6 68 x 58 colonna 22
E. 1 98 x 133 colonna 28	E. 4 56 x 46 colonna 20	F. 1 83 x 99 colonna 29

SI POSSONO INOLTRE FORNIRE LAMELLE DI MISURE E DISEGNI DIVERSI

Prezzi di assoluta concorrenza

C. E. S. A. s. r. l.

Conduttori Elettrici Speciali Affini

MILANO

SEDE LEGALE: Via Bigli, 11

STABILIMENTO E UFFICIO VENDITE: Via Legnano 24

Cordine

in rame smaltato per A. F.

Fili

rame smaltato ricoperti 1 e 2 seta

Fili e Cordine

in rame rosso isolate in seta

Rappresentante per Torino e Piemonte:

Sig. MASPRONE ALDO

Via S. Massimo, 32 - TORINO - Telefono 82.809

Concessionaria per la rivendita Soc. p. Az. GELOSO Viale Brenta 29 - Telefono 54.185

TV
COMMUTATORI STEATITE
SERIE 3000
MF
Il prodotto di classe
è una garanzia
LARIR S. R. L.
MILANO - Piazza Cinque Giornate, 1 - Tel. 55.671 - 58.07.62